

تجارِبُ عِلْمِيّةَ مُبَسَّطَة

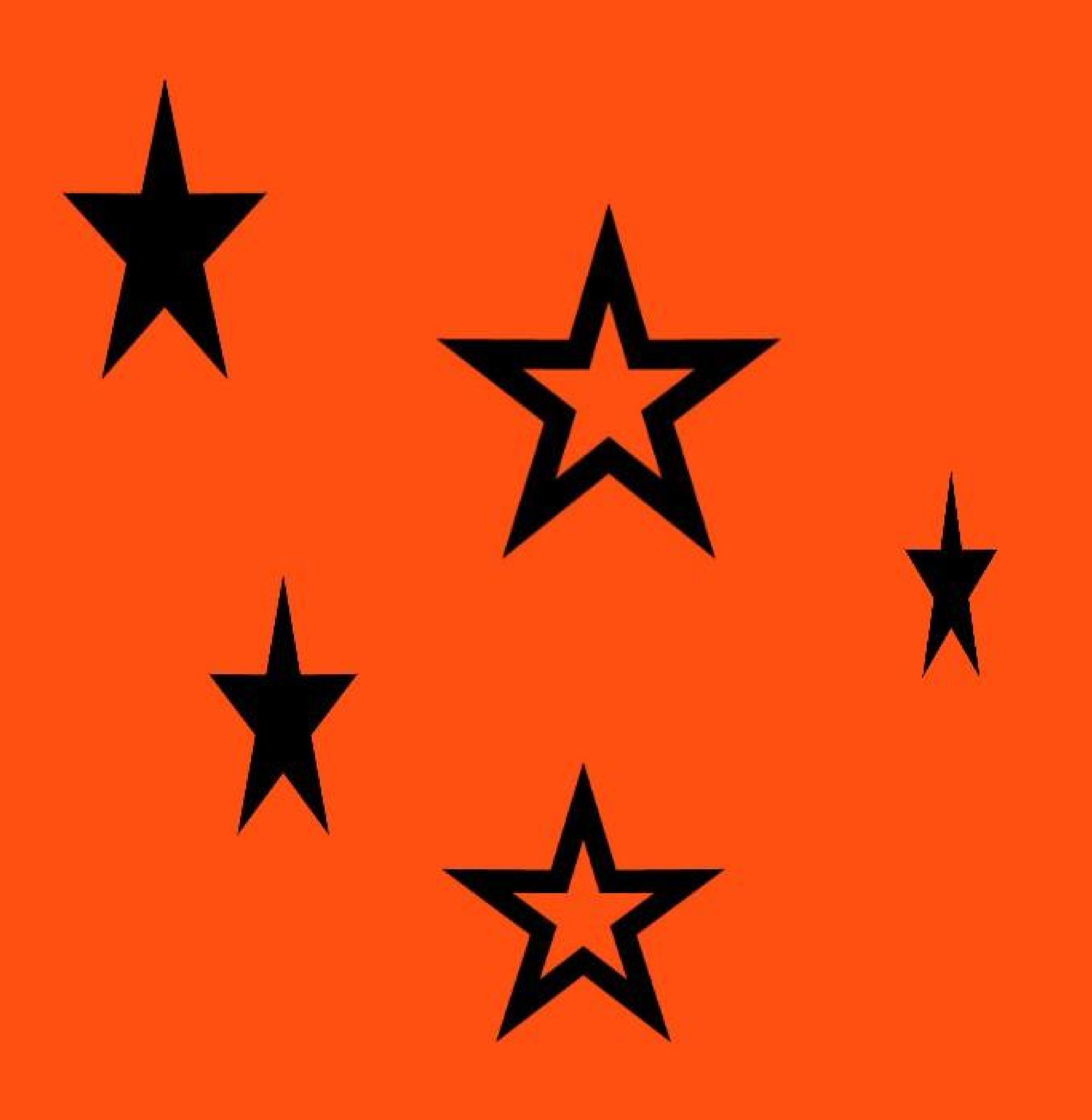
الحَوَاسّ



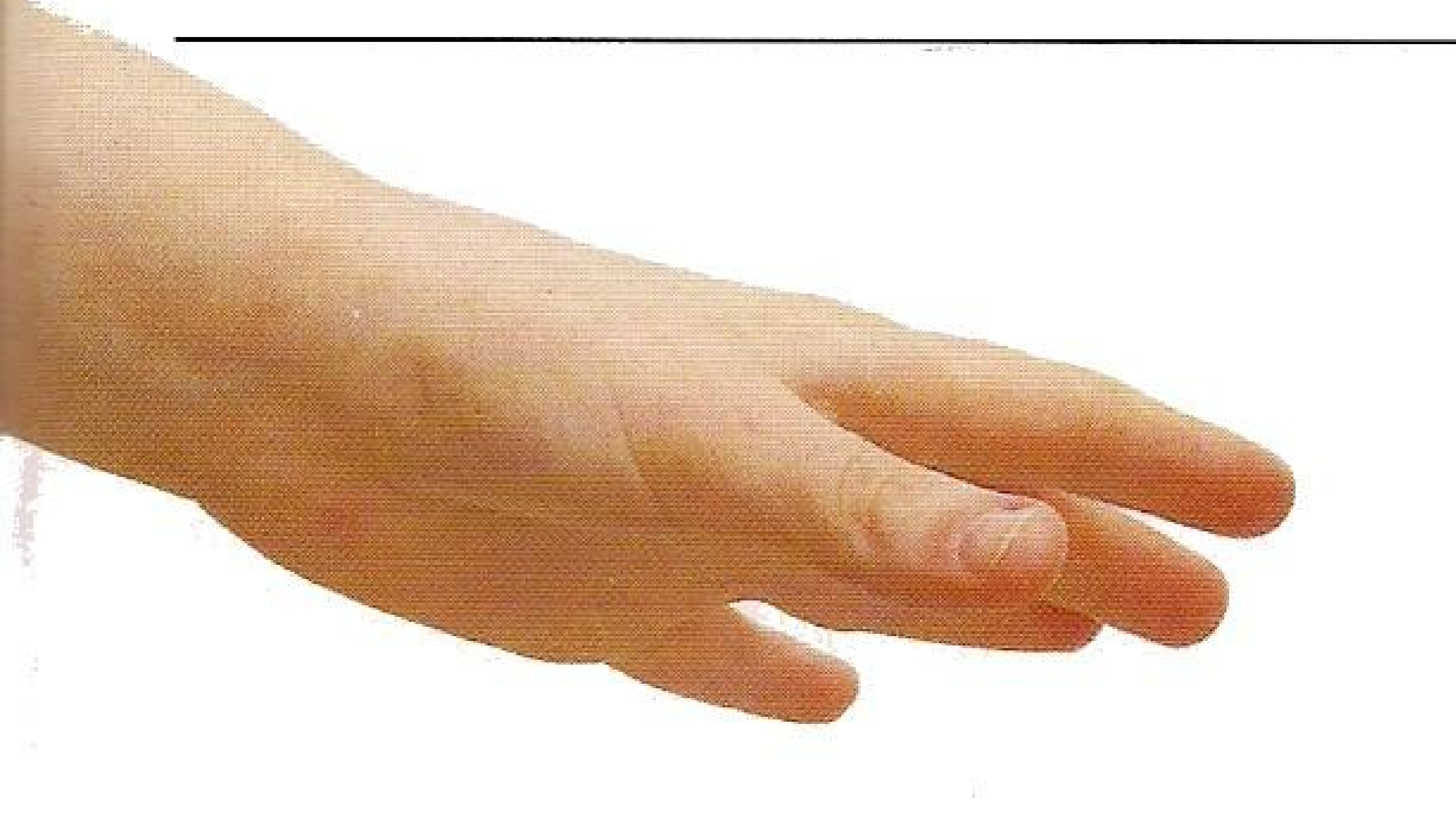
Ashraf Omar Samour
Plestine-Tulkarem
Arab Comics











دورلنغ كندرسلي
مكتبة لبنان ناشرون ش.م.ل

نشر مكتبة لبنان ناشرون
بالتعاون مع شركة دورلنغ كندرسلي

مكتبة لبنان ناشرون
صندوق البريد: ١١-٩٢٣٢
بيروت - لبنان
وكلاء وموزعون في جميع أنحاء العالم

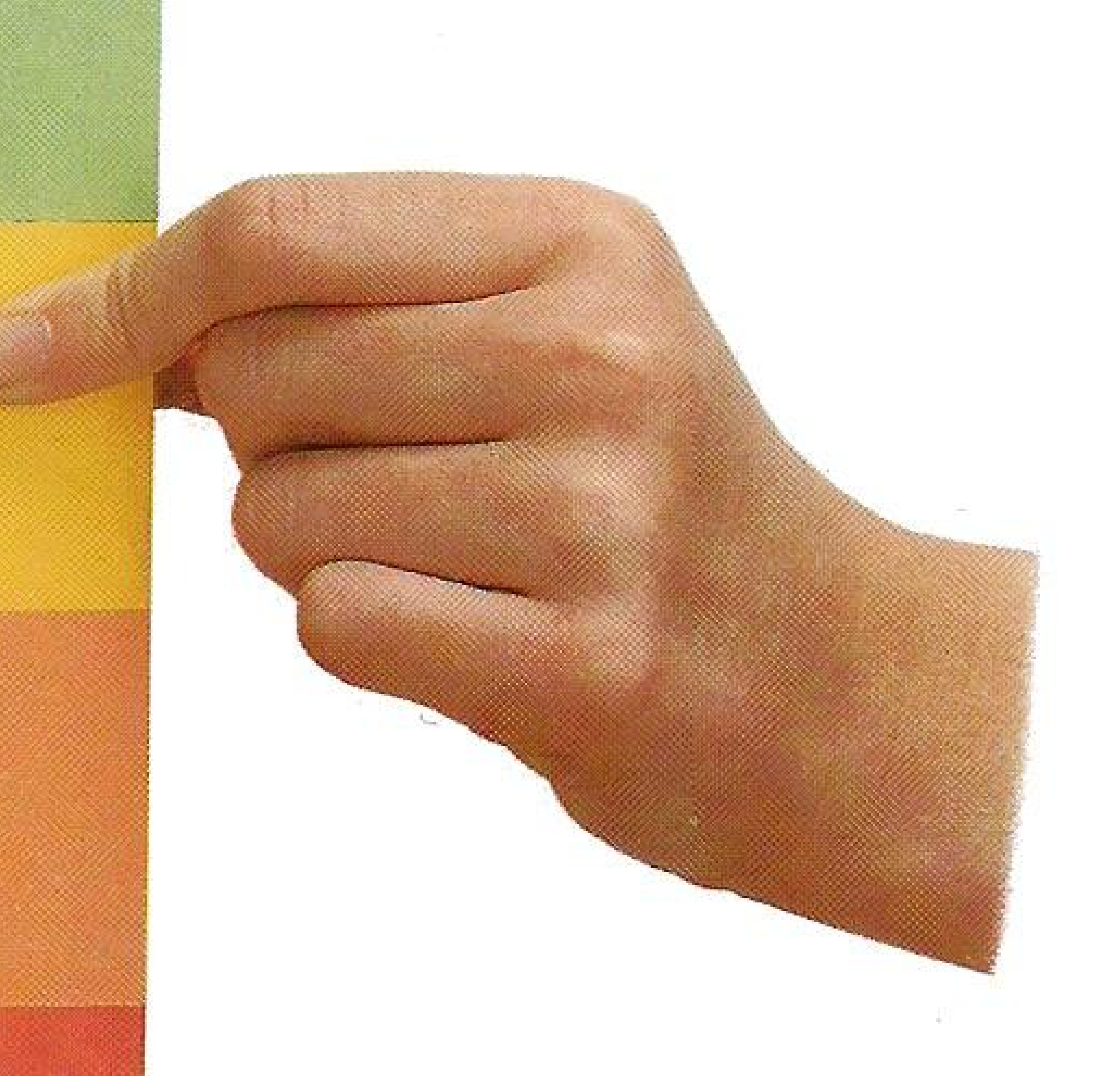
الطبعة الأولى: ١٩٩٨
طبع في لبنان
رقم الكتاب: 01C193266

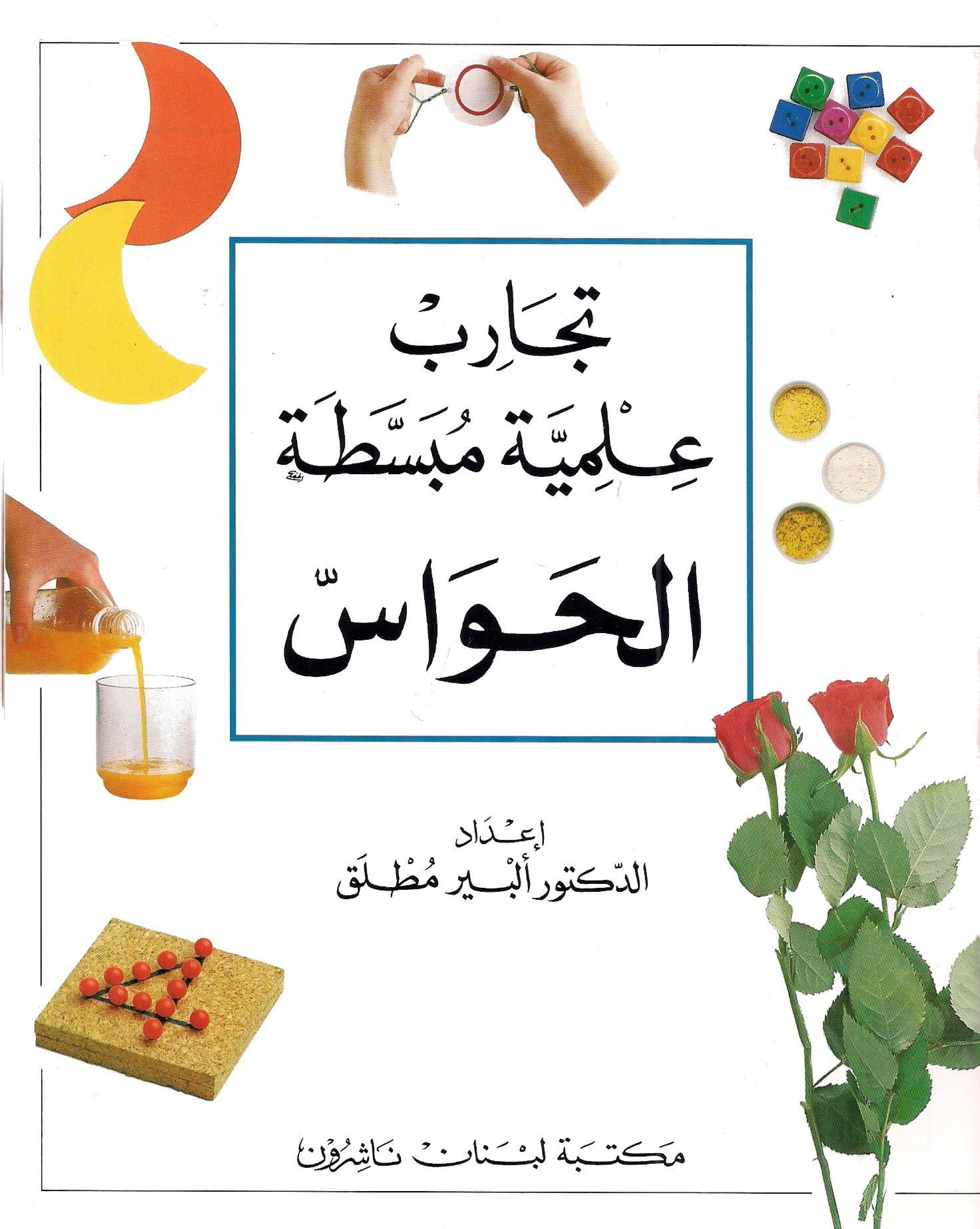




سلسلة "تجارب علميّة مبسّطة":

١ • المغنطيسيّة
٢ • المكنات
٣ • الطاقة
٤ • الضوء
٥ • الكهرباء
٦ • الصوت
٧ • الطقس
٨ • الحركة
٩ • الحواسّ
١٠ • الجاذبيّة الأرضيّة
١١ • الماء
١٢ • الحرارة
١٣ • الألوان
١٤ • الهواء
١٥ • نموّ النبات
١٦ • الأرقام والأعداد





تجارب علميّة مبسّطة

الحواسّ

إعداد

الدّكتور ألبير مطلق

مكتبة لبنان ناشرون

ما الحَواسّ؟

حَواسُّكَ هي صِلَةُ الوَصْلِ بَيْنَ دِماغِكَ والعالَمِ الّذي تَعيشُ فيه. من غَيْرِها، لنْ تَسْمَعَ الموسيقى، أو تَشُمَّ رائِحَةَ عَشائِكَ الآتِيَةَ من المَطْبَخِ. ولنْ تَعْرِفَ ما إذا كان هَواءُ غُرْفَتِكَ ساخِنًا رَطْبًا، أو بارِدًا جَليدِيًّا. بلْ لنْ تكونَ قادِرًا على أنْ ترى هذا الكِتابَ، أو حتّى أنْ تَتَحَسَّسَهُ لِتُقَلِّبَ صَفَحاتِهِ.

للإنْسانِ حَواسُّ خَمْسٌ: البَصَرُ، السَّمْعُ، اللَّمْسُ، الذَّوْقُ، والشَّمُّ. هذه الحَواسُّ لا تَعْمَلُ دائِمًا على أَكْمَلِ وَجْهٍ. على سَبيلِ المِثالِ، بَعْضُ النّاسِ لا يَرَوْنَ أو لا يَسْمَعونَ. لكنّنا جَميعًا نَسْتَخْدِمُ الحَواسَّ الّتي عِنْدَنا لِنَبْقى على اتِّصالٍ بِالعالَمِ الّذي حَوْلَنا، ونَقومَ بِالأَشْياءِ الّتي نُريدُ أنْ نَقومَ بها.

يَدانِ ناطِقَتانِ

بِإمْكانِ النّاسِ الّذين فَقَدوا إحْدى حَواسِّهِمْ أنْ يُعَوِّضوا عنها بِاسْتِخْدامِ حاسَّةٍ أُخْرى. فَالصُّمُّ قادِرونَ على «سَماعِ» ما يُقالُ لَهُمْ بِلُغَةِ الإشاراتِ.

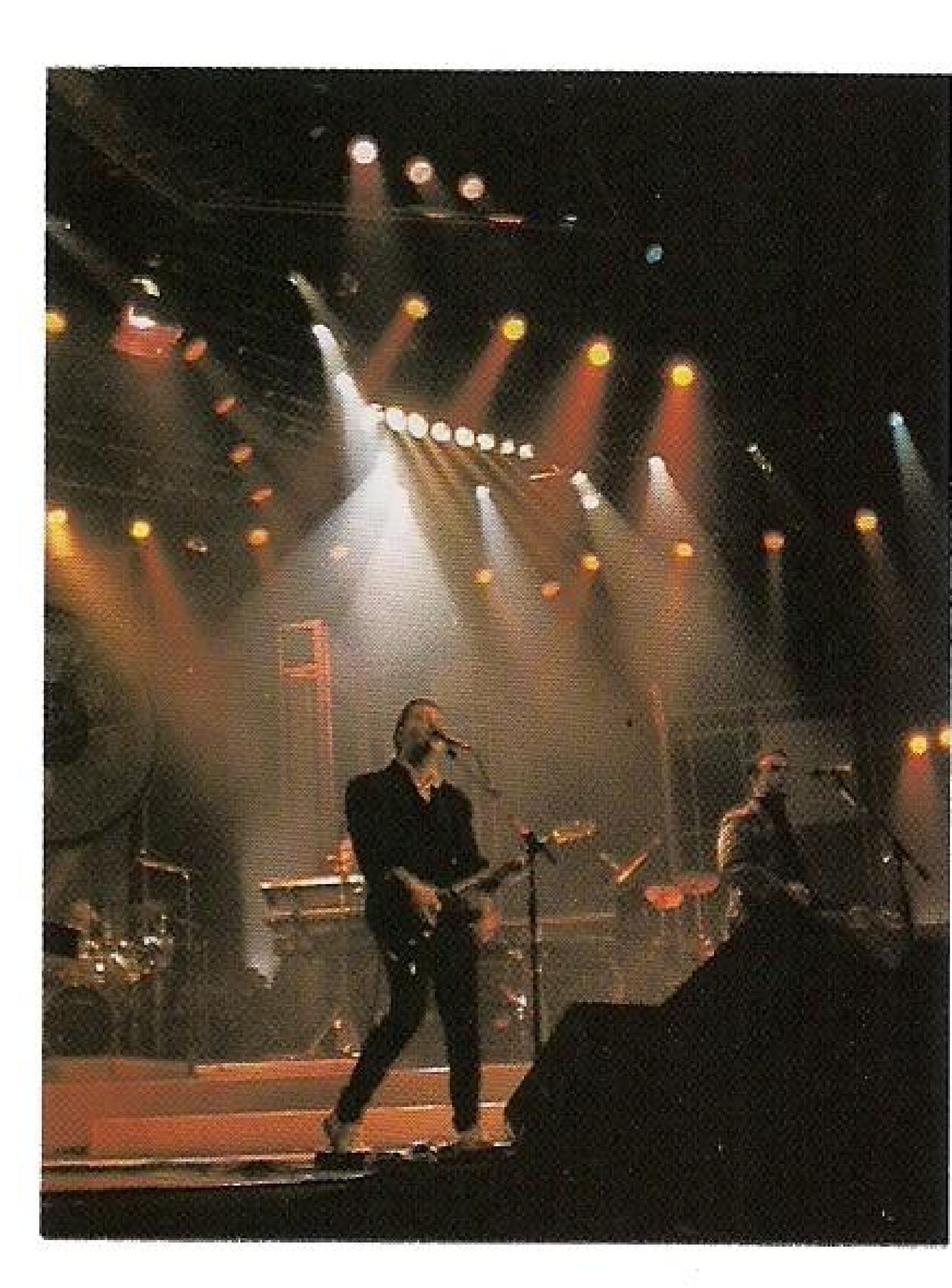
حاسَّةُ الشَّمّ

الرَّوائِحُ مُخْتَلِطَةٌ بِالهَواءِ من حَوْلِنا. لِتَمْييزِ تلك الرَّوائِحِ، نَتَنَفَّسُ الهَواءَ أو نَتَنَشَّقُهُ لِنُمَرِّرَهُ عَبْرَ شُعَيْراتٍ (كَواشِفَ) شَمِّيَّةٍ في الجُزْءِ العُلْوِيِّ من الأَنْفِ.



اللَّعِب بالكُرَة

عِنْدَما تَلْعَبُ بِالكُرَةِ أو تُمارِسُ أَيَّ لُعْبَةٍ رِياضِيَّةٍ تَسْتَخْدِمُ حَواسَّ البَصَرِ والسَّمْعِ واللَّمْسِ. اللّاعِبُ الماهِرُ يَسْتَخْدِمُ هذه الحَواسَّ كُلَّها على أَفْضَلِ وَجْهٍ.



حَواسٌّ ناشِطَةٌ

يَتَلَقّى دِماغُكَ في حَفْلَةٍ موسيقِيَّةٍ، حينَ تكونُ الأَضْواءُ ساطِعَةً والأَصْواتُ صاخِبَةً، رَسائِلَ كَثيرَةً من حَواسِّكَ.

لُعْبَةُ توازُن

على البَهْلَوانِ أنْ يكونَ ماهِرًا في قُدْرَتِهِ على التَّوازُنِ. تَسْتَخْدِمُ حَواسَّ البَصَرِ واللَّمْسِ وأَجْزاءً مَخْصوصَةً في داخِلِ أُذُنِكَ، لِتُساعِدَكَ على التَّوازُنِ.

⚠ هذه الإشارَةُ تَعْني **كُنْ حَريصًا**. عليك أنْ تَسْأَلَ راشِدًا أنْ يُعينَكَ في هذه الخُطْوَةِ منَ التَّجْرِبَةِ.

كُنْ عالِمًا حَريصًا على السَّلامة

اِتَّبِعِ التَّعْليماتِ كُلَّها وكُنْ حَريصًا دائِمًا، خُصوصًا في تَناوُلِكَ الزُّجاجَ والمِقَصّاتِ وعيدانَ الكِبْريتِ والشُّموعَ والكَهْرَباءَ. إيّاكَ أنْ تَضَعَ شَيْئًا في فَمِكَ أو عَيْنَيْكَ. عِنْدَ اخْتِبارِ حَواسِّكَ، لا تَقُمْ بِأَيِّ عَمَلٍ خَطِرٍ قد يَتَسَبَّبُ بِالأَذى لِعَيْنَيْكَ أو أُذُنَيْكَ أو فَمِكَ أو أَنْفِكَ أو جِلْدِكَ.

داخِل الأُذُن

كَيْفَ تَسْمَعُ الأَصْواتَ؟ إذا أنتَ صَنَعْتَ نَمُوْذَجًا للأُذُنِ، تَرى كَيْفَ تُغَيِّرُ أُذُناكَ الأَصْواتَ إلى إشاراتٍ تُرْسَلُ إلى دِماغِكَ. دِماغُكَ يُحَوِّلُ هذه الإشاراتِ إلى الأَصْواتِ الّتي تَسْمَعُها.

ما تحتاج إليه:



رُقْعَة مِنَ الوَرَق المُقوّى

رِباط مَطّاطِيّ

وَرَق لَفّ پلاسْتيكِيّ



أُنبوب كَرتونِيّ

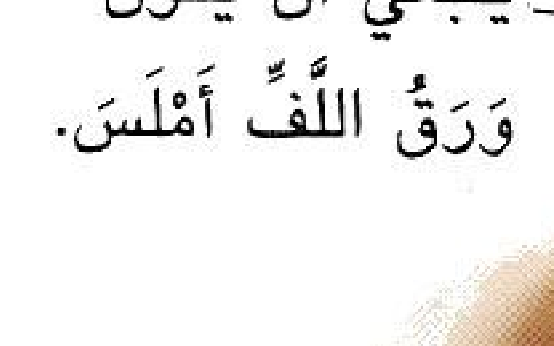
شَريط لاصِق

مَعْجونُ تَشْكيل

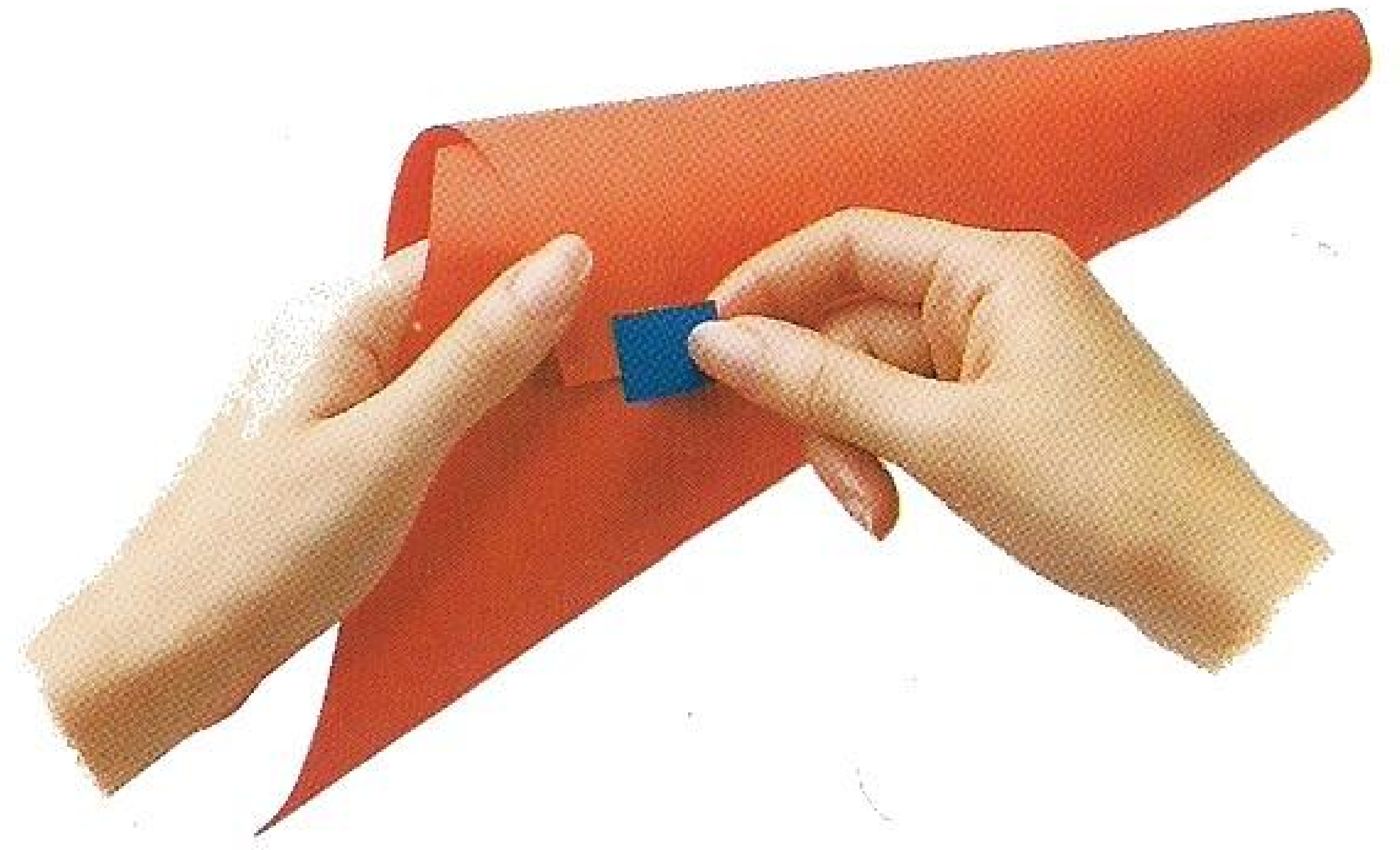
مِصْباح يَدوِيّ

رُقْعة مِنَ الوَرَق





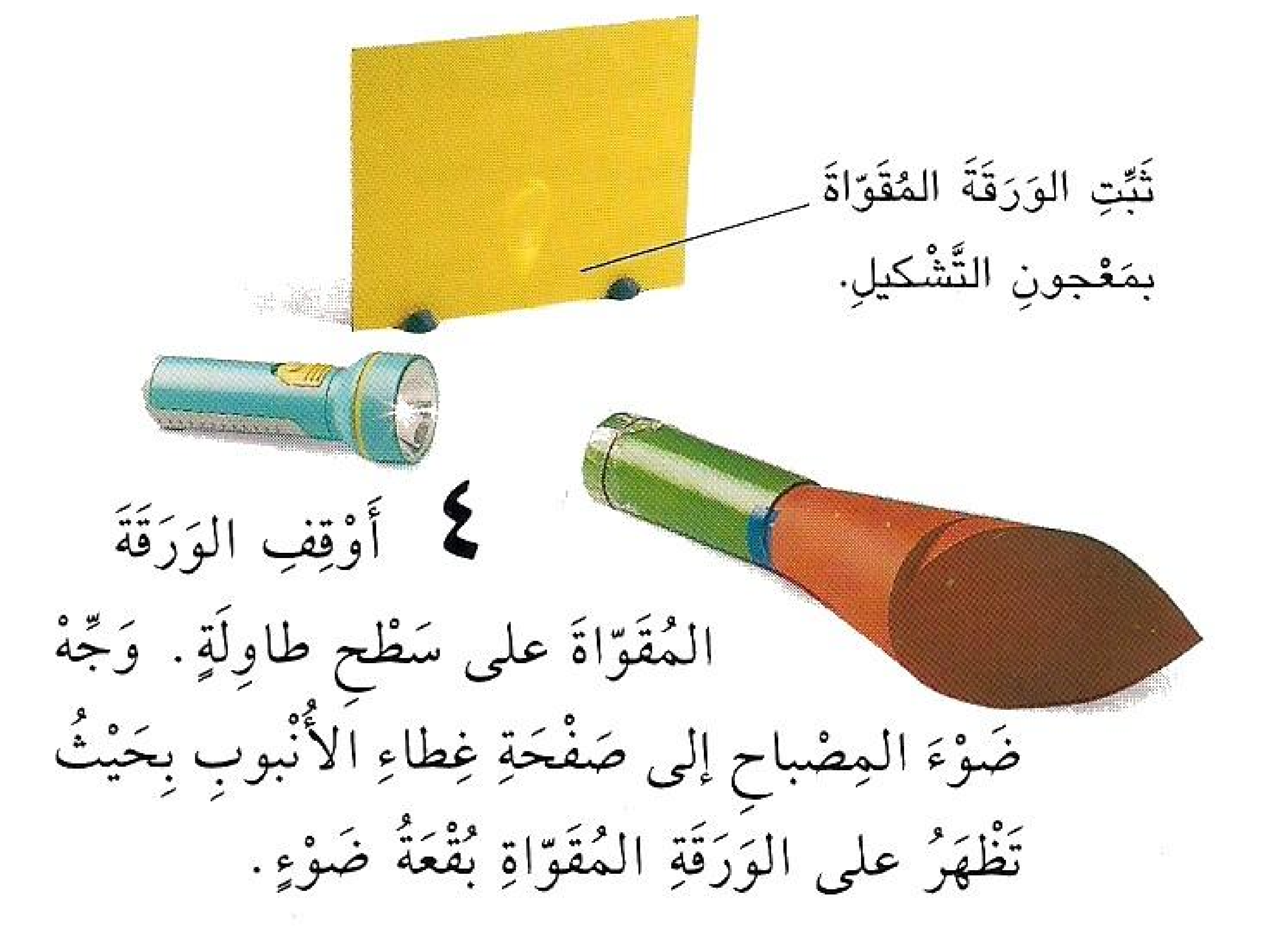
١ ضَعْ على فُتْحَةِ أَحَدِ طَرَفَي الأُنْبوبِ غِطاءً من وَرَقَةِ لَفٍّ پلاسْتيكِيَّةٍ. ثَبِّتِ الغِطاءَ بِرِباطٍ مَطّاطِيٍّ.



٢ أَبْرُمْ رُقْعَةَ الوَرَقِ على شَكْلِ مَخْروطٍ وثَبِّتِ المَخْروطَ بشَريطٍ لاصِقٍ.



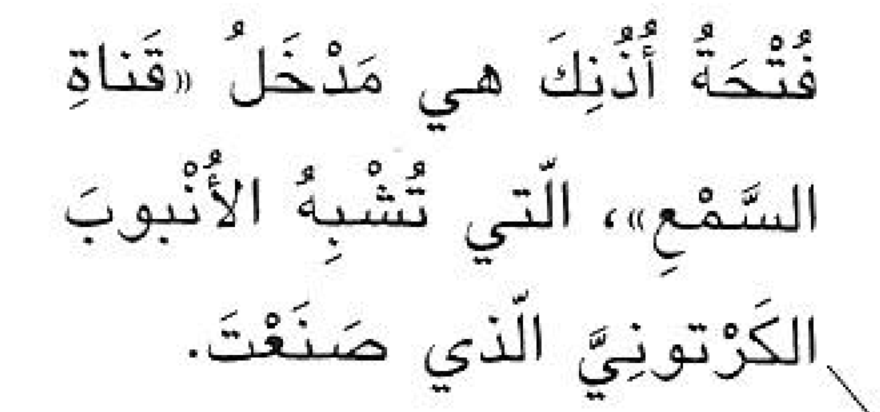
٣ أَلْصِقِ الطَّرَفَ الصَّغيرَ مِنَ المَخْروطِ إلى الأُنْبوبِ الكَرْتونِيِّ. هذا هو نَمُوْذَجُ الأُذُنِ.



٤ أَوْقِفِ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ على سَطْحِ طاوِلَةٍ. وَجِّهْ ضَوْءَ المِصْباحِ إلى صَفْحَةِ غِطاءِ الأُنْبوبِ بِحَيْثُ تَظْهَرُ على الوَرَقَةِ المُقَوّاةِ بُقْعَةُ ضَوْءٍ.

٥ أُصْرُخْ في المَخْروطِ أو غَنِّ بِصَوْتٍ عالٍ، فتَهْتَزَّ بُقْعَةُ الضَّوْءِ بسُرْعَةٍ!

المَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ تَجْعَلُ غِطاءَ البِلاسْتيكِ يَهْتَزُّ صُعودًا ونُزولًا.



فُتْحَةُ أُذُنِكَ هي مَدْخَلُ «قَناةِ السَّمْعِ»، الّتي تُشْبِهُ الأُنْبوبَ الكَرْتونِيَّ الّذي صَنَعْتَ.

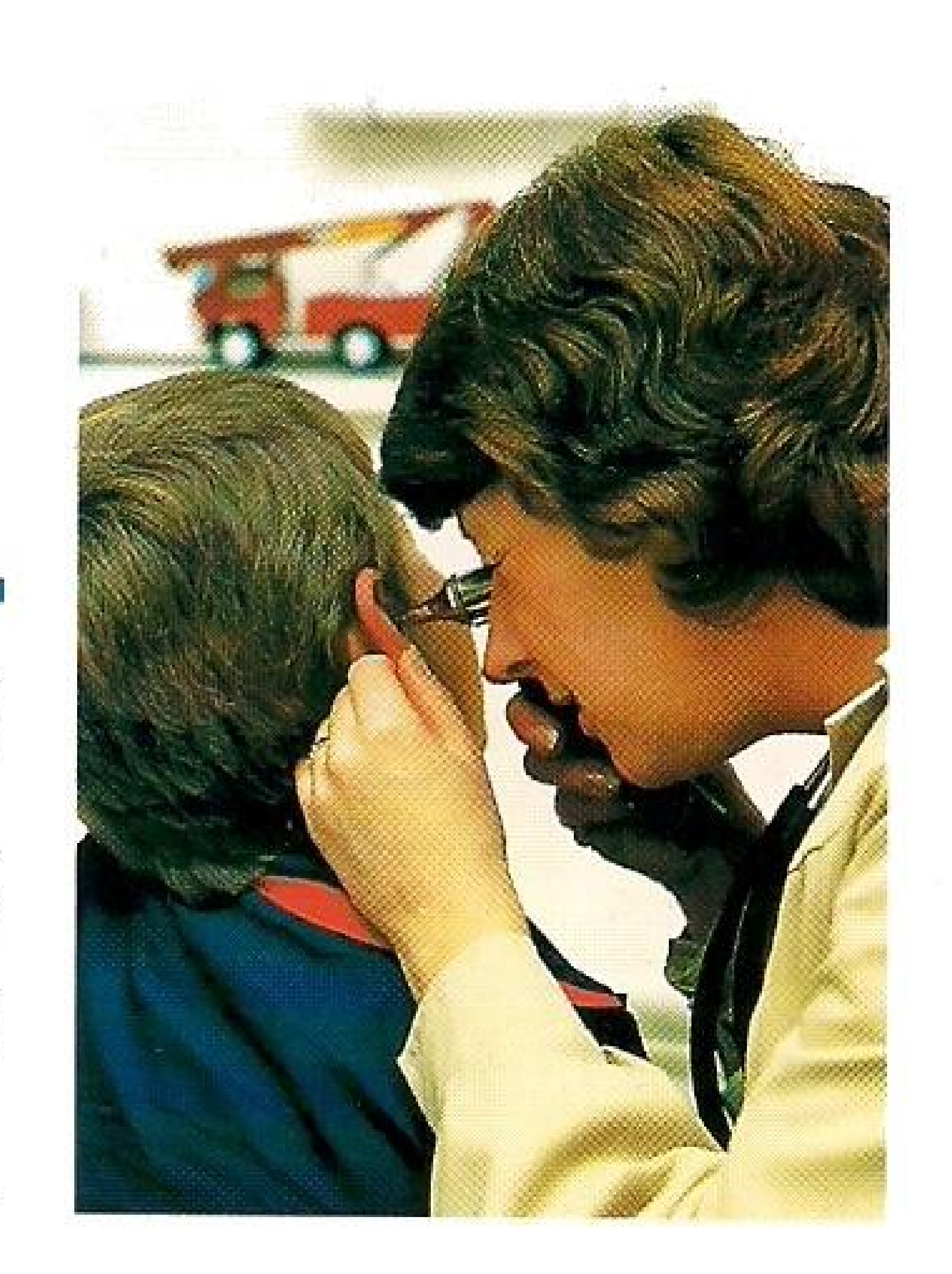


الغِطاءُ البِلاسْتيكِيُّ يُشْبِهُ «طَبْلَةَ الأُذُنِ» الواقِعَةَ عِنْدَ نِهايَةِ قَناةِ سَمْعِكَ، والّتي تُرْسِلُ الإشاراتِ إلى دِماغِكَ.

يَعْمَلُ المَخْروطُ عَمَلَ أُذُنِكَ الخارِجِيَّةِ ويُوَجِّهُ الصَّوْتَ إلى الفُتْحَةِ الّتي في وَسَطِهِ.



فَحْصُ الأُذُن



يَتَفَحَّصُ الطَّبيبُ داخِلَ أُذُنَيْكَ بِآلَةٍ مَخْصوصَةٍ لِيَتَأَكَّدَ من أنّهما نَظيفَتانِ وسَليمَتانِ. هذه الآلَةُ تُتيحُ لِلطَّبيبِ أنْ يَرى داخِلَ أُذُنِكَ حتّى طَبْلَةِ الأُذُنِ.

أصوات ضائعة

ماذا يُفيدُ أنْ يكونَ لنا أُذُنانِ بَدَلَ أُذُنٍ واحِدَةٍ؟ غَطِّ إحْدى أُذُنَيْكَ وجَرِّبْ أنْ تَتَبَيَّنَ بِدِقَّةٍ من أَيْنَ يَصْدُرُ الصَّوْتُ. ستَعْرِفُ بسُرْعَةٍ لِمَ عِنْدَنا أُذُنانِ.

ما تحتاج إليه:



قَلَما رَصاص

قُماشة



غَطِّ أُذُنًا بيَدٍ لِتَمْنَعَ وُصولَ الأَصْواتِ إليها.



اِسْتِخْدامُ أُذُنٍ واحِدَةٍ فَقَطْ لا يُمَكِّنُنا من تَمْييزِ مَصْدَرِ الصَّوْتِ.

١ اِسْتَخْدِمِ القُماشَةَ لِتَعْصِبَ عَيْنَيْ صَديقٍ. ثمَّ اسْأَلْهُ أنْ يُغَطِّيَ إحدى أُذُنَيْهِ بِيَدٍ.

٢ غَيِّرْ مَوْقِعَكَ في الغُرْفَةِ بهُدوءٍ تامٍّ. اِضْرِبْ قَلَمَي الرَّصاصِ أَحَدَهُما بالآخَرِ ثمَّ اسْأَلْ صَديقَكَ أنْ يُشيرَ إلى حَيْثُ تَقِفُ. يكونُ صَديقُكَ عادَةً على خَطإٍ.



نُمَيِّزُ مَصْدَرَ الصَّوْتِ فَقَطْ إذا سَمِعْناهُ بِأُذُنَيْنا الاِثْنَتَيْنِ.

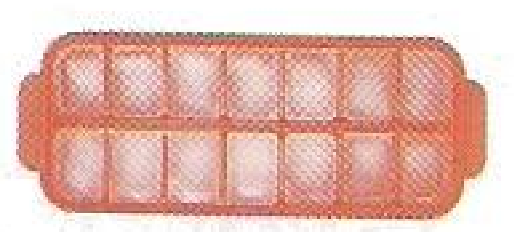
٣ اِسْأَلْ صَديقَكَ أنْ يُنْصِتَ بِأُذُنَيْهِ الاِثْنَتَيْنِ وأَعِدِ التَّجْرِبَةَ. يُشيرُ صَديقُكَ الآنَ إلى مَصْدَرِ الصَّوْتِ الصَّحيحِ في كُلِّ مَرَّةٍ تُعيدُ التَّجْرِبَةَ.

إحْساس صادِق؟

حاسَّةُ اللَّمسِ تُنْبِئُكَ ما إذا كانتِ الأَشْياءُ الّتي تَلْمِسُها ساخِنَةً أَمْ بارِدَةً. فهل هي تَفْعَلُ ذلك في كُلِّ حالٍ؟ في التَّجْرِبَةِ التّالِيَةِ سترى كَيْفَ أنّ الشَّيْءَ الواحِدَ قد تُحِسُّ به ساخِنًا وبارِدًا في الوَقْتِ نَفْسِهِ.

ما تحتاج إليه:

ثلاثَةُ أَكْواب زُجاجِيّة مُضادّة للحَرارة



مُكَعَّباتُ ثَلج (جَليد)



ماء بارِد

ماء ساخِن



أَضِفْ قَليلًا منَ الماءِ البارِدِ إذا كان الماءُ ساخِنًا جدًّا يَصْعُبُ لَمْسُهُ.



١ ⚠ اِمْلأْ كوبًا زُجاجِيًّا بماءٍ ساخِنٍ، وآخَرَ بماءٍ بارِدٍ وثَلْجٍ. اِمْلَإِ الكوبَ الثّالِثَ بمَزيجٍ مِنَ الماءِ السّاخِنِ والماءِ البارِدِ.

٢ ضَعْ إصْبَعًا في الماءِ السّاخِنِ وأُخْرى في الماءِ المُثْلِجِ. خَلِّكَ هكذا مُدَّةَ ثَلاثِ دَقائِقَ.



بإمْكانِكَ أنْ تُحِسَّ فَقَطْ أنّ الشَّيْءَ الّذي تَلْمِسُهُ أَسْخَنُ أو أَبْرَدُ من جِلْدِكَ.

٣ غَطِّسِ الإصْبَعَ السّاخِنَةَ في الماءِ الدّافِئِ. ستُحِسُّ أنّ الماءَ الدّافِئَ بارِدٌ، لأنّه ليس في سُخونَةِ جِلْدِكَ.

٤ الآنَ غَطِّسِ الإصْبَعَ البارِدَةَ في كوبِ الماءِ الدّافِئِ. ستَشْعُرُ أنّ الماءَ ساخِنٌ!

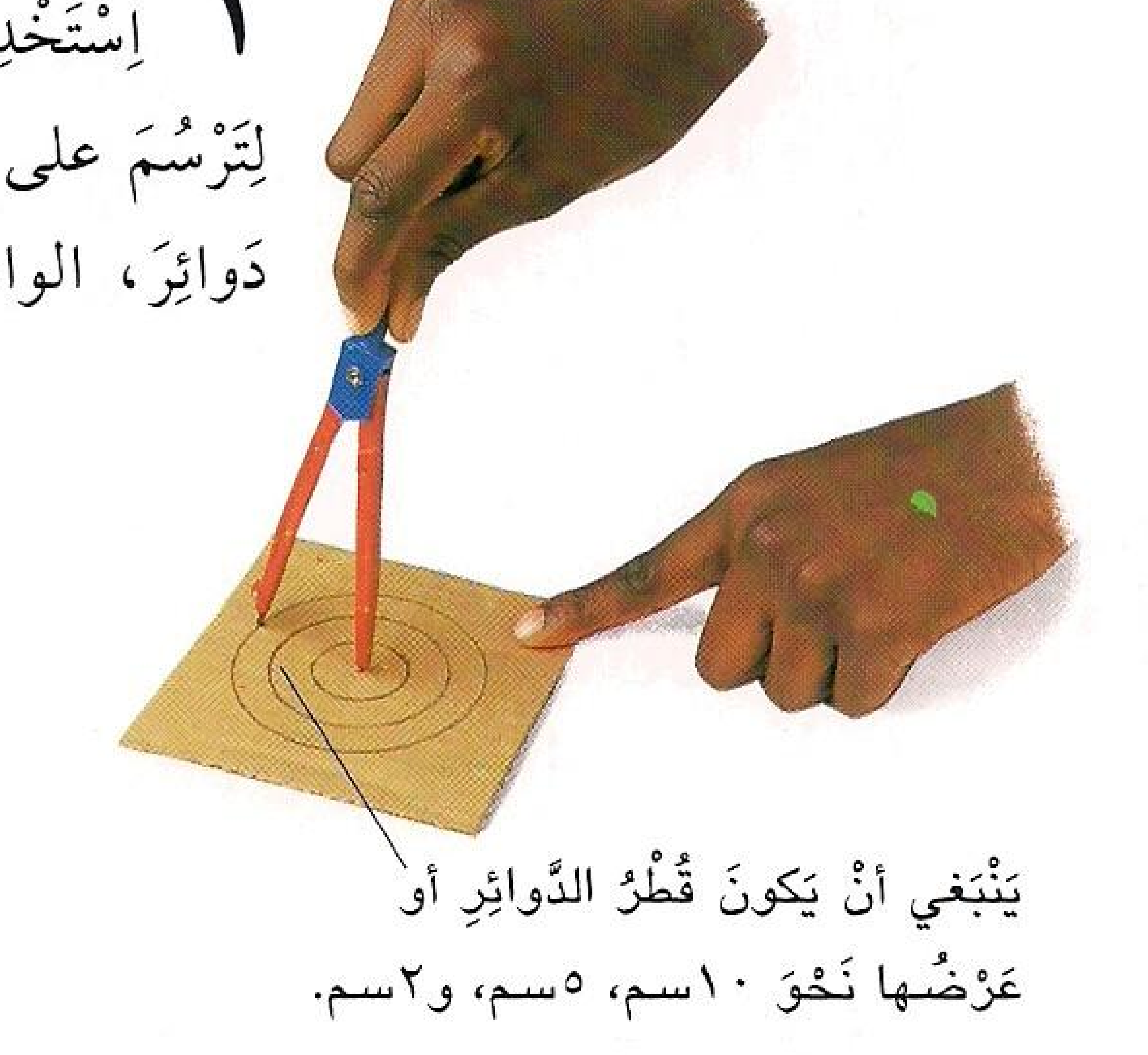
اِختِبارُ لَمْس

نَشْعُرُ بِسُهولَةٍ بِالأَشْياءِ الّتي تَمَسُّ جِلْدَنا. إنّ في جِلْدِنا أَعْصابًا تَكْشِفُ عن وُجودِها وتُنْبِئُنا بِمِقْدارِ سُخونَتِها أو نُعومَتِها أو مِقْدارِ ما تُسَبِّبُهُ من أَلَمٍ. لكِنْ ما مَدى دِقَّةِ حاسَّةِ اللَّمْسِ عِنْدَنا؟

ما تحتاج إليه:



١ اِسْتَخْدِمِ الفِرْجارَ والمِسْطَرَةَ لِتَرْسُمَ على الوَرَقِ المُقَوّى ثَلاثَ دَوائِرَ، الواحِدَةَ داخِلَ الأُخْرى.



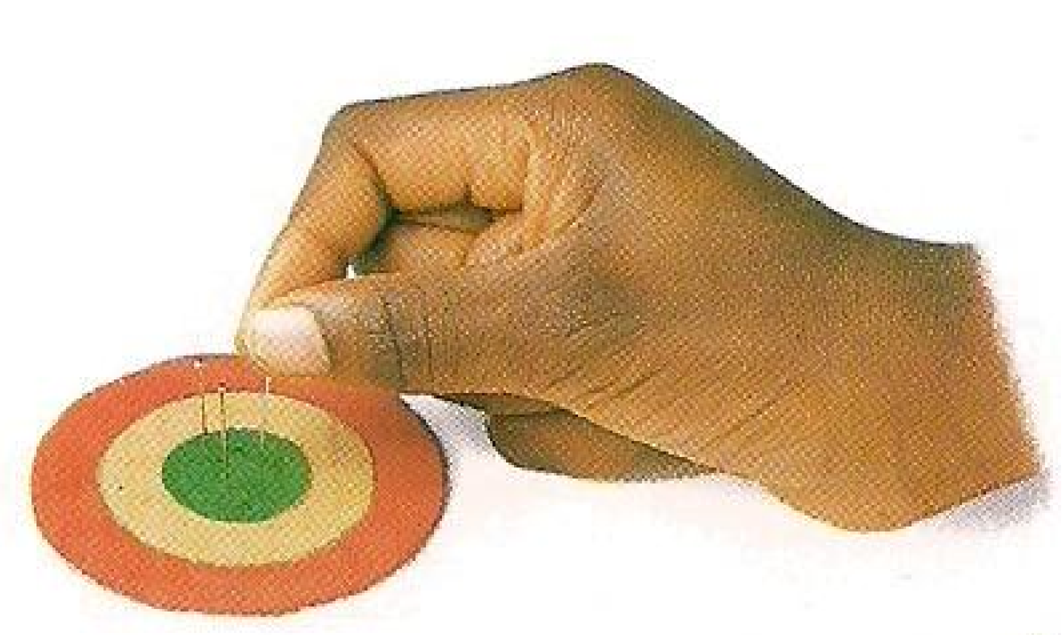
يَنْبَغي أنْ يَكونَ قُطْرُ الدَّوائِرِ أو عَرْضُها نَحْوَ ١٠سم، ٥سم، و٢سم.



٢ فَصِّلِ الدّائِرَةَ الكَبيرَةَ ولَوِّنِ القِطاعاتِ المُخْتَلِفَةَ.



٣ اِعْصِبْ عَيْنَيْ صَديقٍ بِقِطْعَةِ قُماشٍ.



٤ ⚠ اِغْرِزْ دَبّوسَيْنِ أو ثَلاثَةَ دَبابيسَ في الدّائِرَةِ المَرْكَزيَّةِ منَ الوَرَقِ المُقَوّى. تَأَكَّدْ أنّ عُلُوَّ الدَّبابيسِ المَغْروزَةِ مُتَساوٍ.

اِحْرِصْ على ألّا يَمَسَّ الجِلْدَ أيُّ جُزْءٍ من الوَرَقِ المُقَوّى.

٥ ⚠ اِضْغَطِ الدَّبابيسَ على ذِراعِ صَديقِكَ برِفْقٍ. بِكَمْ دَبّوسٍ يَشْعُرُ؟ ثمَّ اخْتَبِرْ راحَةَ اليَدِ وأَطْرافَ الأَصابِعِ.

الأَعْصابُ في الذِّراعِ مُتَباعِدَةٌ، فالجِلْدُ هنا ليس كَثيرَ الحَساسِيَّةِ.

راحَةُ اليَدِ أَقَلُّ حَساسِيَّةً لأنَّ فيها عَدَدًا أَقَلَّ منَ الأَعْصابِ.

أَطْرافُ الأَصابِعِ شَديدَةُ الحَساسِيَّةِ لأنَّ الأَعْصابَ في الجِلْدِ هنا مُتَقارِبَةٌ.

٦ أَعِدِ الاِخْتِبارَ بحَيْثُ تَغْرِزُ الدَّبابيسَ في الدّائِرَةِ الوُسْطى ثمَّ الخارِجِيَّةِ. لنْ يُحِسَّ صَديقُكَ بِالدَّبابيسِ كُلِّها تَمَسُّ ذِراعَهُ إلّا إذا كانت مَشْكوكَةً في الدّائِرَةِ الخارِجِيَّةِ.



عَزْفُ الموسيقى

يَتَطَلَّبُ العَزْفُ على آلَةٍ موسيقِيَّةٍ كالسَّكْسُفونِ حَساسِيَّةً بالِغَةً في اللَّمْسِ. يَسْتَخْدِمُ الموسيقِيّونَ في ذلك شِفاهَهُمْ وأَطْرافَ أَصابِعِهِمْ، وهي من أَكْثَرِ أَجْزاءِ الجِسْمِ حَساسِيَّةً.

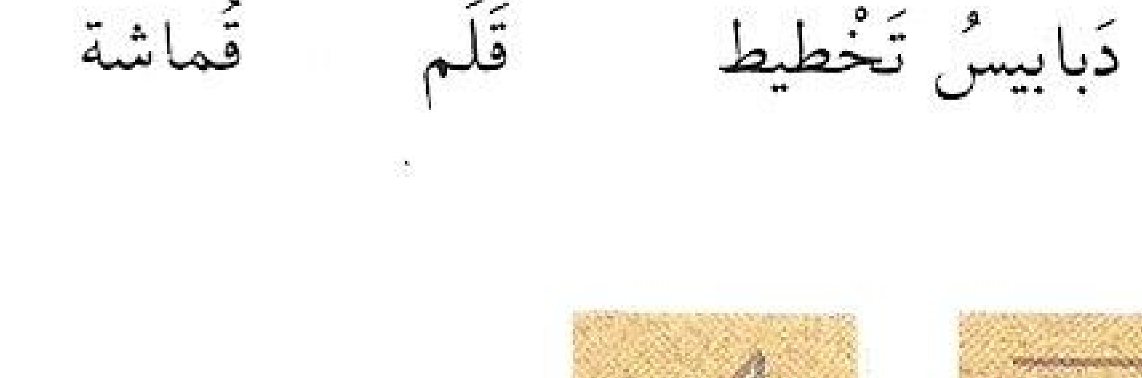


قراءة في الظَّلام

هلْ بإمْكانِكَ أنْ تَقْرَأَ دونَ اسْتِخْدامِ عَيْنَيْكَ؟ بِاسْتِخْدامِ إحْساسِ اللَّمْسِ المُرْهَفِ في أَطْرافِ أصابِعِكَ، تَسْتَطيعُ أنْ تَقْرَأَ بِاللَّمْسِ، بَدَلَ البَصَرِ.

ما تحتاج إليه:





لَوْح فِلّينيّ — مِقَصّ — دَبابيسُ تَخْطيط — قَلَم — قُماشة

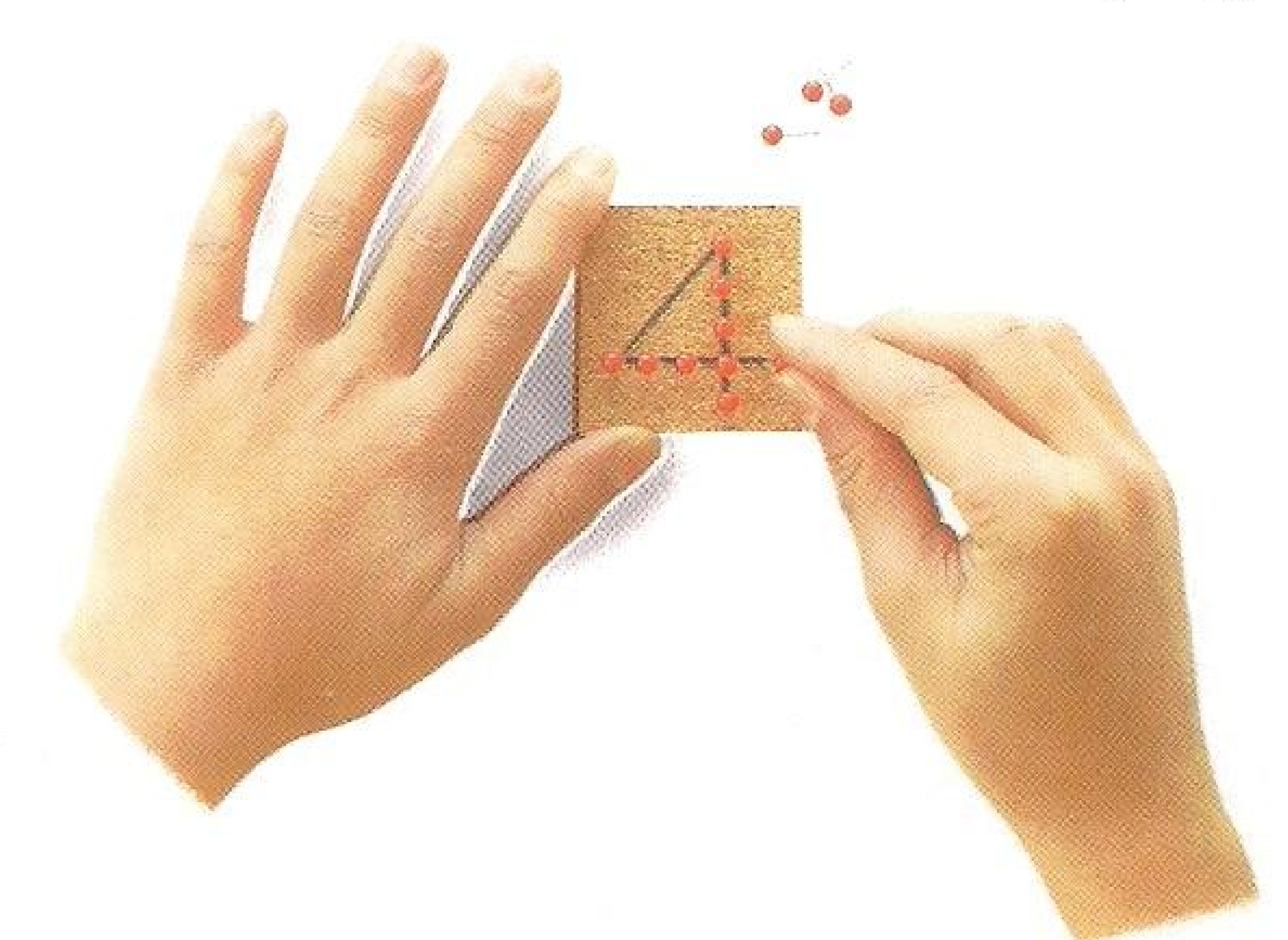


١ ⚠ قُصَّ بِانْتِباهٍ لَوْحَ الفِلّينِ إلى أَرْبَعَةِ مُرَبَّعاتٍ.



بإمْكانِكَ اسْتِخْدامُ بَعْضِ أَرْقامِ تِلِفونِكَ.

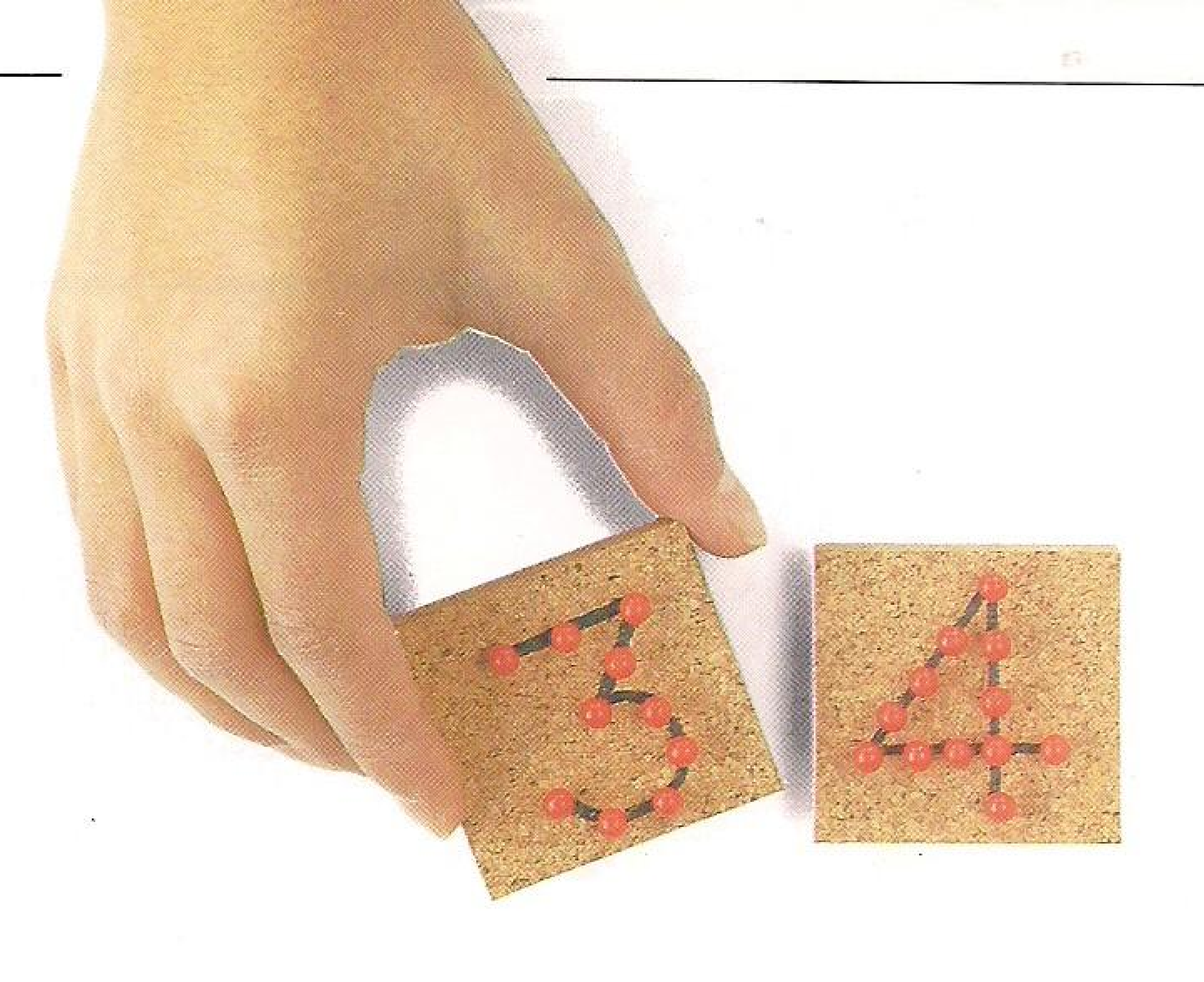
٢ أُرْسُمْ رَقْمًا على كُلٍّ مِنَ المُرَبَّعاتِ الأَرْبَعَةِ.



٣ اِغْرِزْ دَبابيسَ تَخْطيطٍ في مُحيطِ كُلِّ رَقْمٍ.

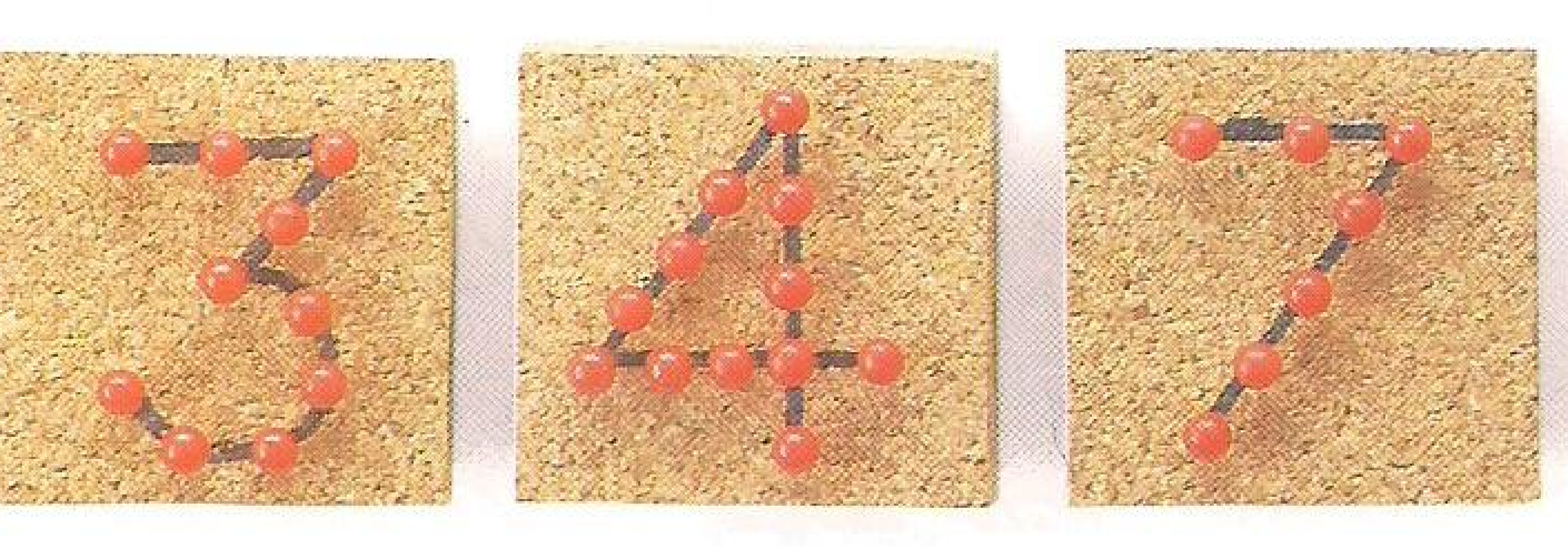


٤ اِطْوِ القُماشَةَ طولِيًّا لِعَمَلِ عِصابَةٍ. اِعْصِبْ بها عَيْنَيْ صَديقٍ.



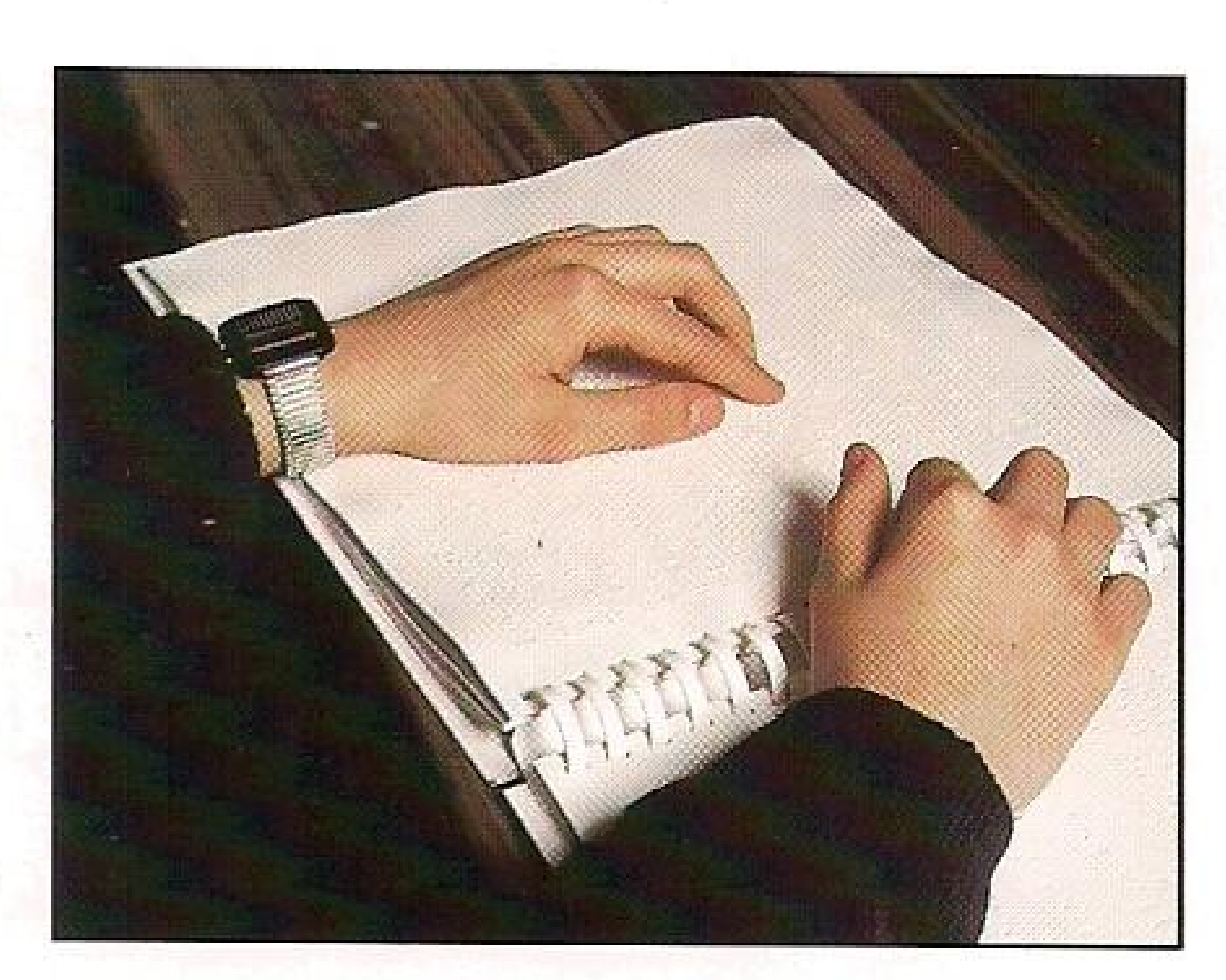
٥ صُفَّ الأَرْقامَ على الطّاوِلَةِ مُتَجاوِرَةً.

أَطْرافُ أَصابِعِكَ بالِغَةُ الحَساسِيَّةِ لِلَّمْسِ لأنّ في الجِلْدِ، هناك، الكَثيرَ منَ الأَعْصابِ.



٦ أُطْلُبْ من صَديقِكَ أنْ يَقْرَأَ الأَرْقامَ بِتَلَمُّسِ أَشْكالِها بِأَطْرافِ أَصابِعِهِ.

كُتُب للمَكْفوفين



يَقْرأُ المَكْفوفونَ كُتُبًا مَطْبوعَةً بِطَريقَةٍ خاصَّةٍ تُسَمّى طَريقَةَ «بْريل». حُروفُ هذه الطَّريقَةِ ذاتُ نِقاطٍ بارِزَةٍ، والمَكْفوفُ يَقْرَأُها بِتَمْريرِ أَطْرافِ أَصابِعِهِ بسُرْعَةٍ عليها.

في داخِلِ العَيْـن

كَيْفَ تَرى عَيْناكَ العالَمَ من حَوْلِكَ؟ اِبْنِ نَمُوذَجَ عَيْنٍ، وانْظُرْ كَيْفَ يَدْخُلُها الضَّوْءُ ويُشَكِّلُ صُوَرًا. الصُّوَرُ تَتَحَوَّلُ إلى إشاراتٍ تُرْسِلُها الأَعْصابُ إلى دِماغِكَ.

ما تحتاج إليه:



وَرَقُ شاش



شَريط لاصِق

وَرَق مُقَوًّى



مَعْجونُ تَشْكيل



مِصْباح يَدَوِيّ

مِقَصّ

عَدَسة مُكَبِّرة

إناء زُجاجِيّ كُرَوِيّ مَمْلوء ماء



١ أَلْصِقْ وَرَقَةَ الشّاشِ إلى أَحَدِ جَوانِبِ الإناءِ الزُّجاجِيِّ.



٢ ثَبِّتِ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ إلى سَطْحِ الطّاوِلَةِ بِمَعْجونِ تَشْكيلٍ. هذا هو نَمُوذَجُ العَيْنِ.



٣ اِطْوِ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ إلى نِصْفَيْنِ وفَصِّلْ نِصْفَ شَكْلِ إنْسانٍ. اِفْتَحِ الطَّيَّةَ.



٤ اِسْتَخْدِمْ شَيْئًا من مَعْجونِ التَّشْكيلِ لِتُثَبِّتَ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ إلى سَطْحِ الطّاوِلَةِ مُقابِلَ العَدَسَةِ المُكَبِّرَةِ.

٥ إِمْسِكِ المِصْباحَ اليَدَوِيَّ في صَفٍّ واحِدٍ معَ الشَّكْلِ الّذي فَصَّلْتَهُ ونَمُوذَجِ العَيْنِ. أَضِئِ المِصْباحَ، فتَتَشَكَّلَ على وَرَقَةِ الشّاشِ صورَةٌ لِلشَّكْلِ مَقْلوبَةٌ رَأْسًا على عَقِبٍ.

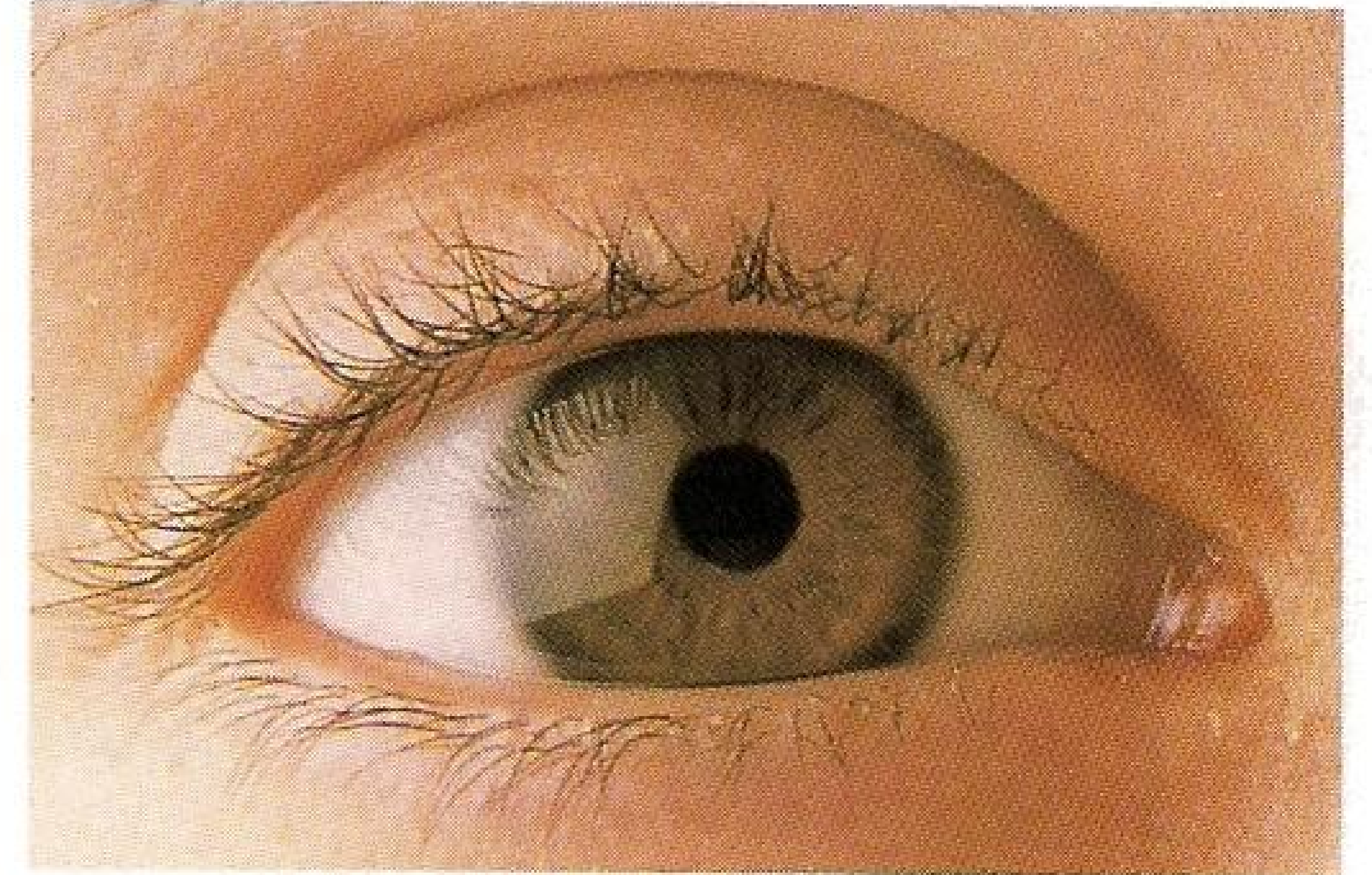
لَدَيْكَ، في كُلِّ عَيْنٍ من عَيْنَيْكَ، عَدَسَةٌ كَالعَدَسَةِ المُكَبِّرَةِ.

الإناءُ الزُّجاجِيُّ الكُرَوِيُّ يَعْمَلُ عَمَلَ حَدَقَةِ عَيْنِكَ.

يَنْكَسِرُ الضَّوْءُ الآتي مِنَ الشَّكْلِ إِذْ يَمُرُّ في العَدَسَةِ المُكَبِّرَةِ لِتَتَشَكَّلَ صورَتُهُ على وَرَقَةِ الشّاشِ.

وَرَقَةُ الشّاشِ إلى الجانِبِ الخَلْفِيِّ مِنَ الإناءِ تُشْبِهُ «الشَّبَكِيَّةَ» في الجانِبِ الخَلْفِيِّ مِنَ العَيْنِ، حَيْثُ تُشَكِّلُ العَدَسَةُ صورَةً.

عِنْدَما تَتَشَكَّلُ صورَةٌ كهذه على شَبَكِيَّةِ العَيْنِ، تُرْسِلُ الأَعْصابُ إلى دِماغِكَ إشاراتٍ فتَرى الجِسْمَ.



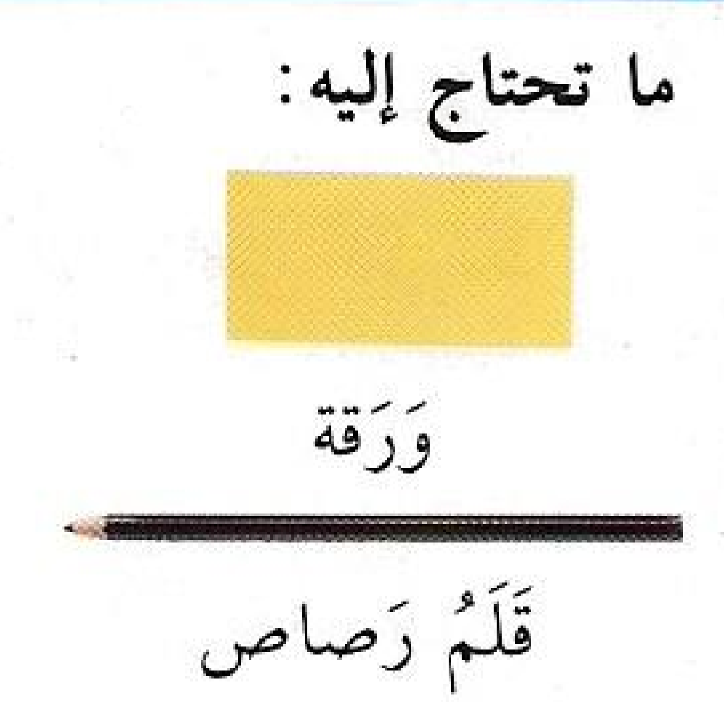
فُتْحَةٌ سَوْداءُ

تُسَمّى الفُتْحَةُ السَّوْداءُ في مَرْكَزِ العَيْنِ إِنْسانَ العَيْنِ أَوِ البُؤْبُؤَ. يَمُرُّ الضَّوْءُ عَبْرَ البُؤْبُؤِ لِيَصِلَ إلى عَدَسَةِ العَيْنِ. يَتَوَسَّعُ البُؤْبُؤُ في الضَّوْءِ الضَّعيفِ، لِيُمَرِّرَ مَزيدًا منه. أَمّا في الضَّوْءِ السّاطِعِ فيَضيقُ كَثيرًا.

لُعبة القِطّ والفأر

اِمْنَعْ قِطًّا منَ الإمْساكِ بفَأْرٍ، بإخْفاءِ أَحَدِهِما! هذه الحيلَةُ مُمْكِنَةٌ لأنّ في كُلِّ عَيْنٍ من عَيْنَيْكَ «نُقْطَةٌ عَمْياءَ». أنتَ لا تَرى أيَّ صورَةٍ تَقَعُ على هذا الجُزْءِ من عَيْنِكَ.

ما تحتاج إليه:

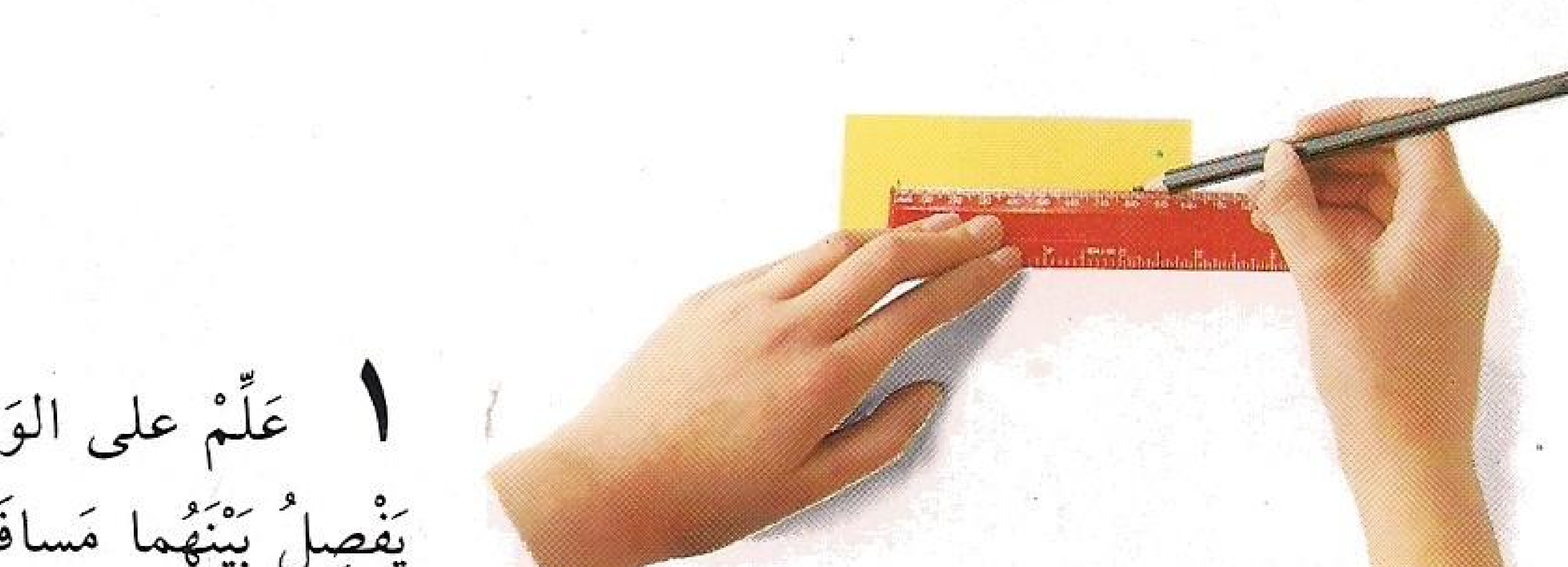


وَرَقة

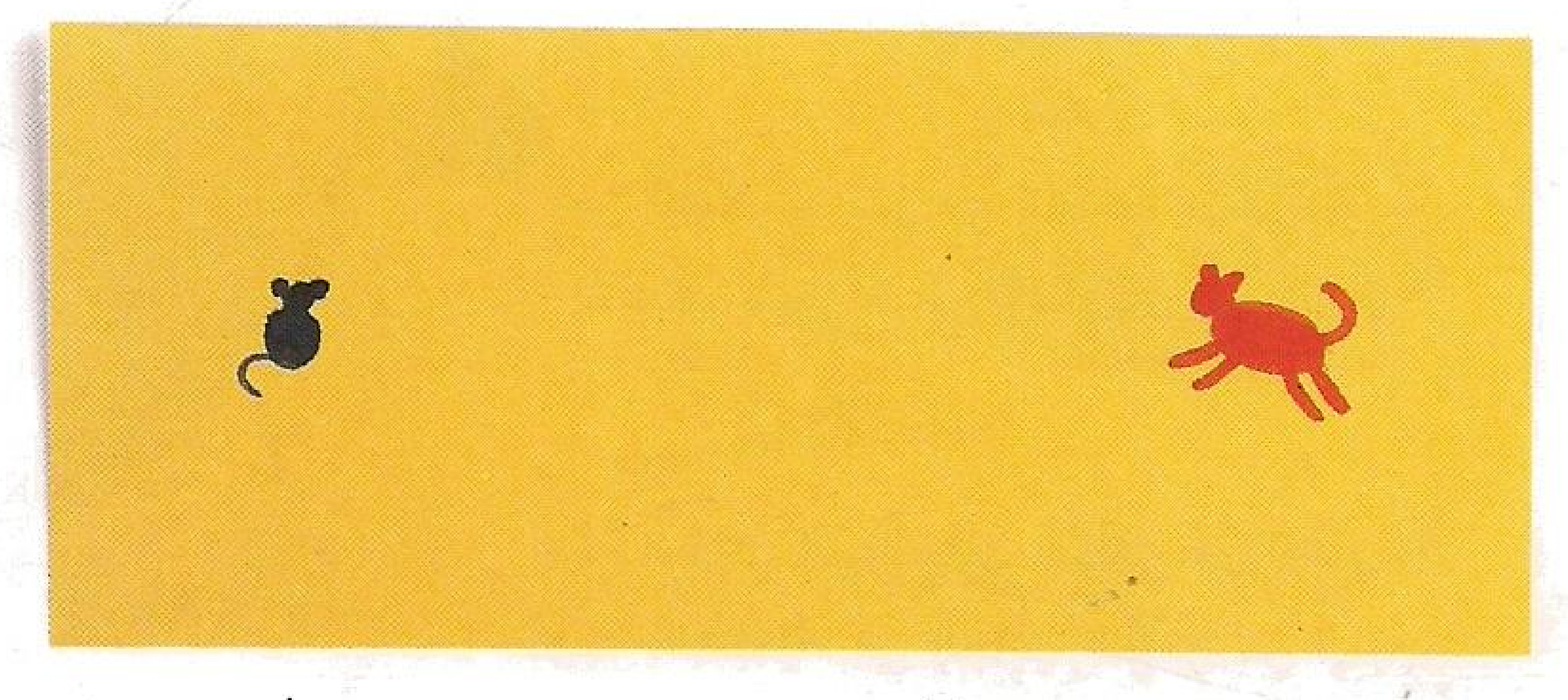
قَلَمُ رَصاص

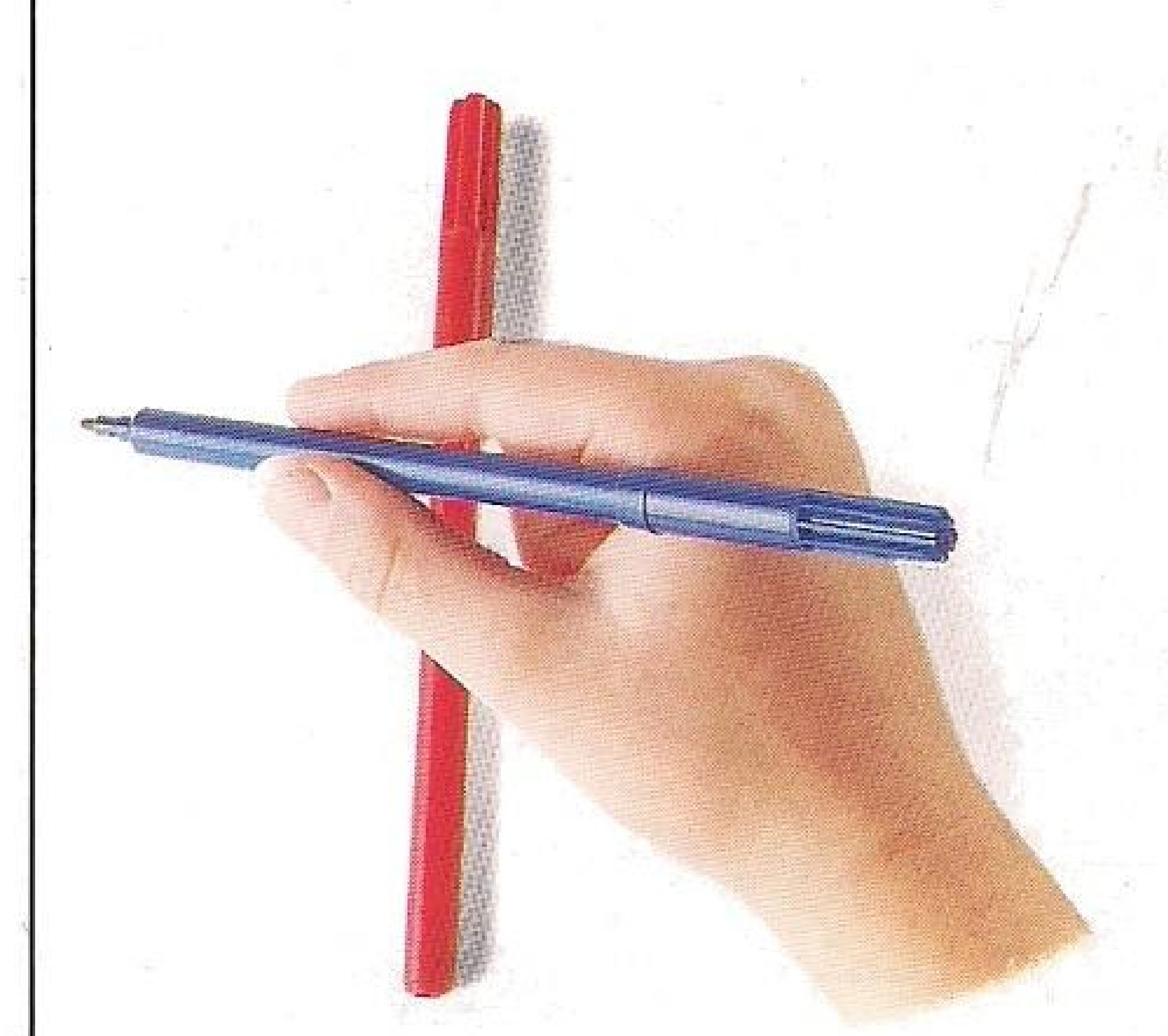
مِسْطَرة

قَلما تَلْوين



١ عَلِّمْ على الوَرَقَةِ إشارَتَيْنِ يَفْصِلُ بَيْنَهُما مَسافَةُ ٨ سم.





٢ أُرسُمْ عِنْدَ إحْدى الإشارَتَيْنِ قِطًّا وعِنْدَ الأُخْرى فَأْرًا.

في شَبَكِيَّةِ العَيْنِ نُقْطَةٌ غَيْرُ حَسّاسَةٍ لِلضَّوْءِ. إذا وَقَعَتْ صورَةُ القِطِّ أوِ الفَأْرِ هناك، لا تَراها.

٣ ضَعْ يَدًا على عَيْنِكَ اليُسْرى. حَدِّقْ في القِطِّ مُقَرِّبًا الوَرَقَةَ إليك ببُطْءٍ. يَخْتَفي الفَأْرُ فَجْأَةً! ثمّ حَدِّقْ في الفَأْرِ مُغَطِّيًا عَيْنَكَ اليُمْنى. يَخْتَفي القِطُّ هذه المَرَّةَ!

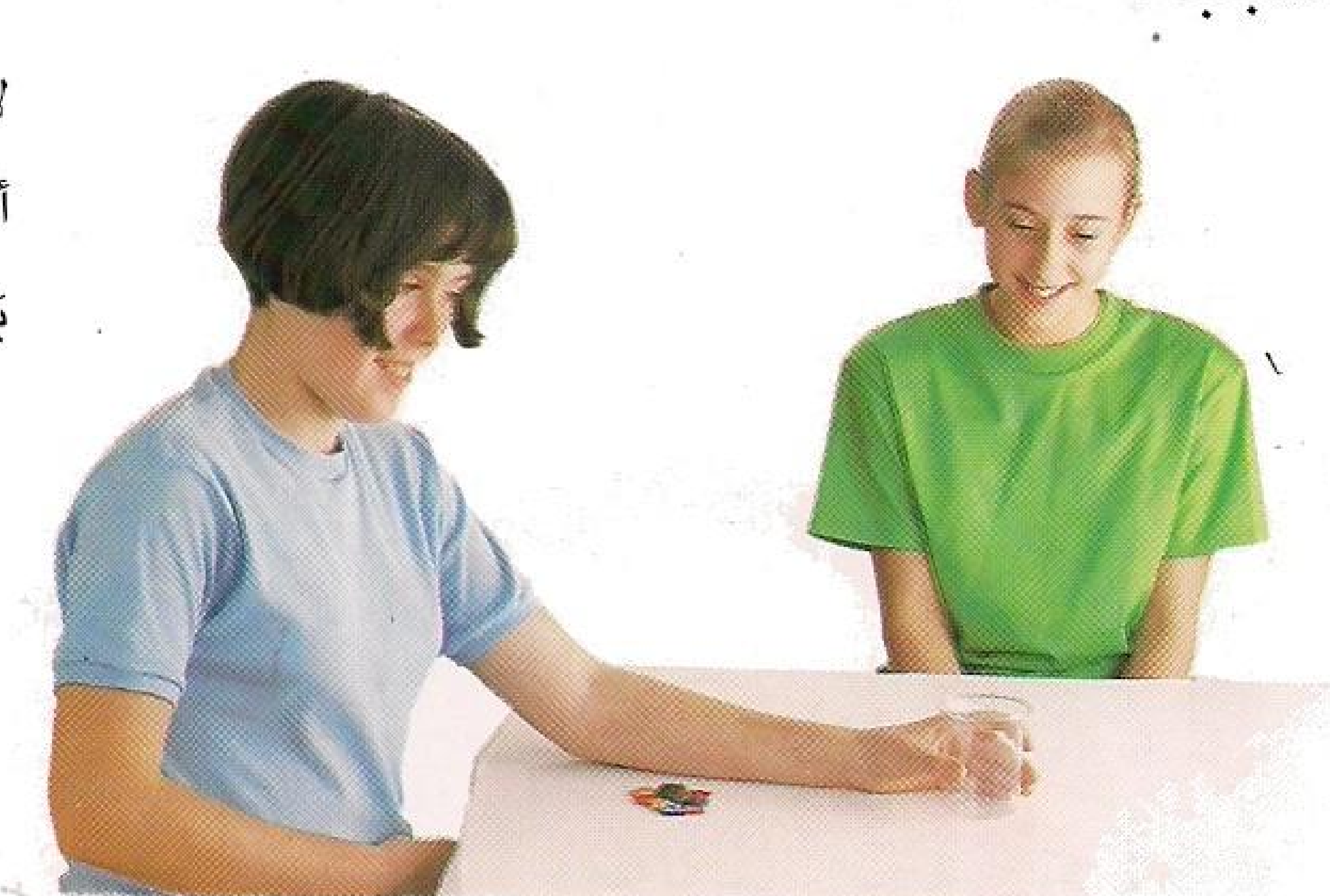
إصابة الهَدَف

ماذا يُفيدُ أنْ يكونَ لنا عَيْنانِ بَدَلَ عَيْنٍ واحِدَةٍ؟ حاوِلْ أنْ تُصيبَ هَدَفًا، وقد غَطَّيْتَ إحْدى عَيْنَيْك، فتَعْرِفَ السَّبَبَ.

ما تحتاج إليه:

أَزْرار

كوب



١ اِجْلِسْ مع صَديقٍ إلى طاوِلَةٍ. ضَعِ الكوبَ في وَسَطِ الطّاوِلَةِ.

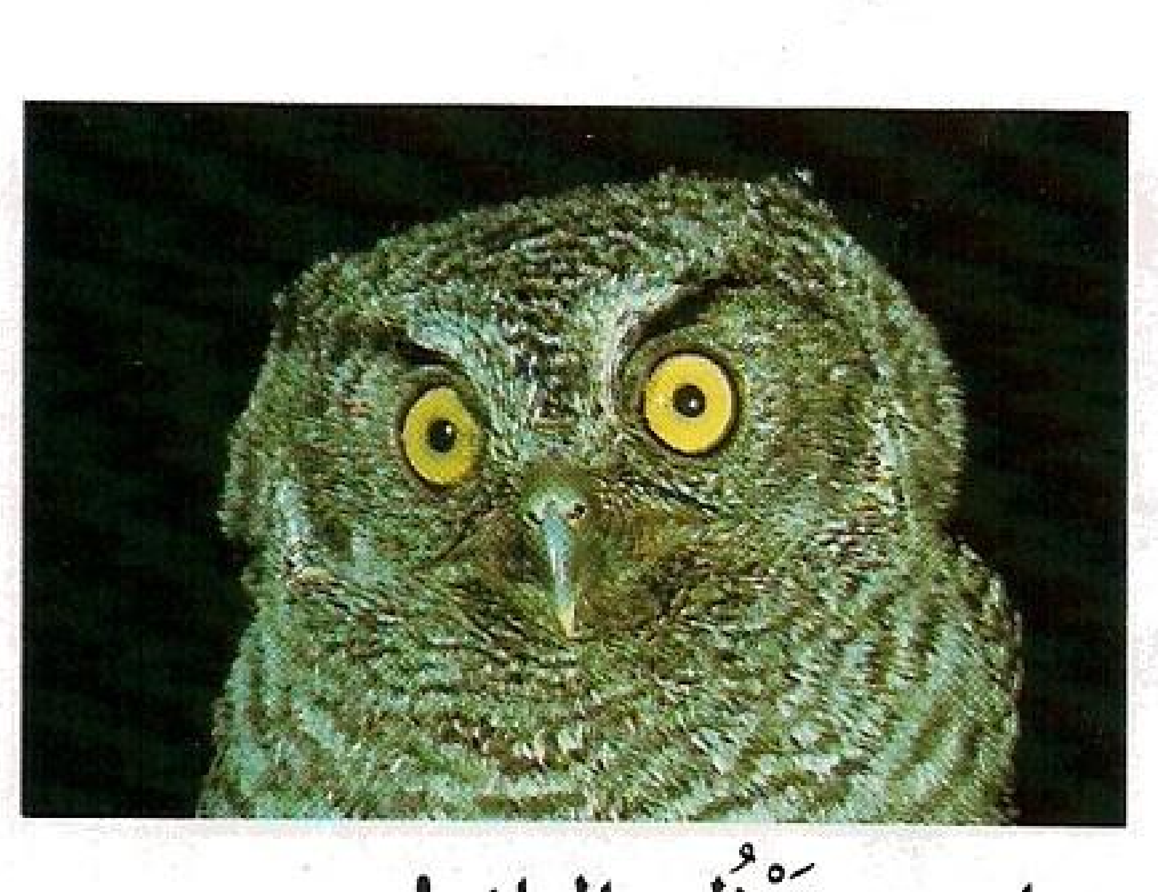
لا تَسْتَطيعُ بعَيْنٍ واحِدَةٍ أنْ تُحَدِّدَ بِالضَّبْطِ مَوْضِعَ يَدِ صَديقِكَ.

٢ غَطِّ إحْدى عَيْنَيْكَ واسْأَلْ صَديقَكَ أنْ يَمْسِكَ زِرًّا ويُحَرِّكَهُ فَوْقَ الطّاوِلَةِ. قُلْ «أَسْقِطْهُ!» عِنْدَما تَظُنُّ أنَّ الزِّرَّ صارَ فَوْقَ الكوبِ. سَيَصْعُبُ عليك جِدًّا أنْ تُصيبَ الهَدَفَ!



تَسْتَطيعُ بِالعَيْنَيْنِ أنْ تُقَدِّرَ العُمْقَ والمَسافَةَ تَقْديرًا جَيِّدًا.

٣ أَعِدِ التَّجْرِبَةَ وقد فَتَحْتَ عَيْنَيْكَ كِلْتَيْهِما. سَيَسْهُلُ عليك أنْ تُصيبَ الهَدَفَ هذه المَرَّةَ.



ها هي تَنْظُر إليك!

في مُقَدِّمَةِ رَأْسِ البومَةِ عَيْنانِ واسِعَتانِ تُساعِدانِها في تَقْديرِ مَوْضِعِ فَريسَتِها الصَّحيحِ – ومن ثَمَّ اصْطِيادُها.

اِثنانِ في واحِد

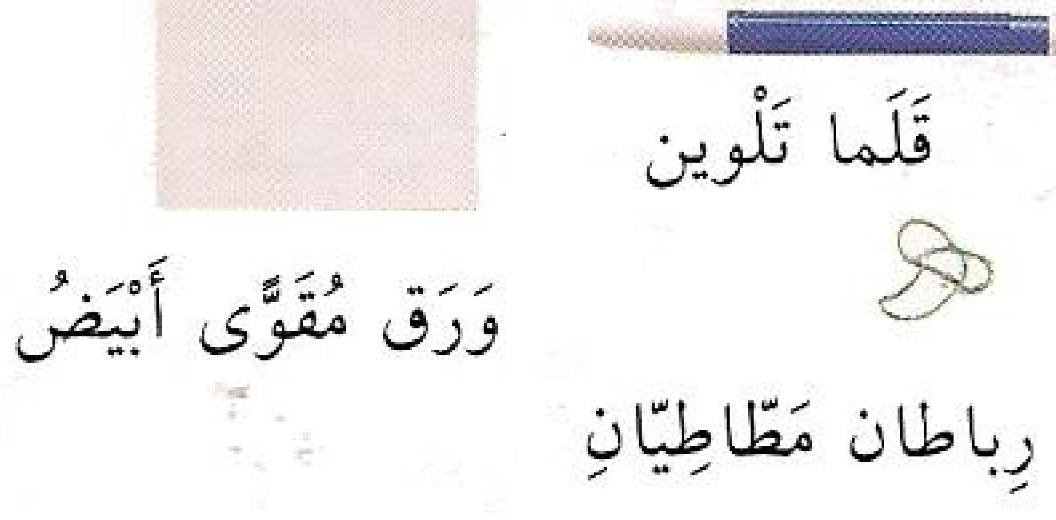
هلْ تَسْتَطيعُ أنْ تَقومَ بخُدْعَةٍ تَرى فيها صورَتَيْنِ وكأنّهما صورَةٌ واحِدَةٌ؟ يَحْدُثُ ذلك لأنّك تَسْتَمِرُّ في «رُؤْيَةِ» الأَشْياءِ لِوَقْتٍ قَصيرٍ بَعْدَ أنْ تَغيبَ عن بَصَرِكَ.

ما تحتاج إليه:



مِقَصّ

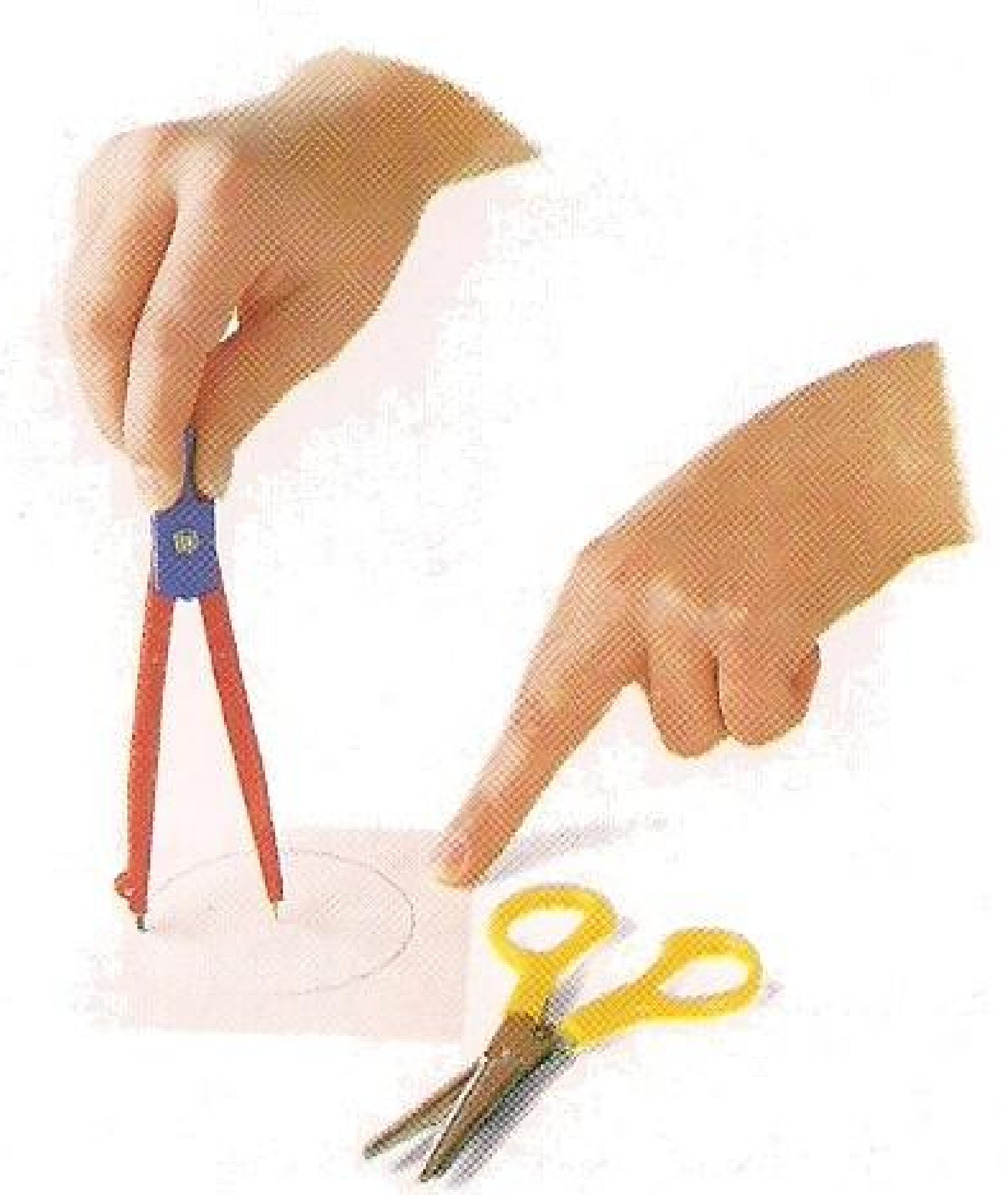
فِرْجار (بَرْجَل)



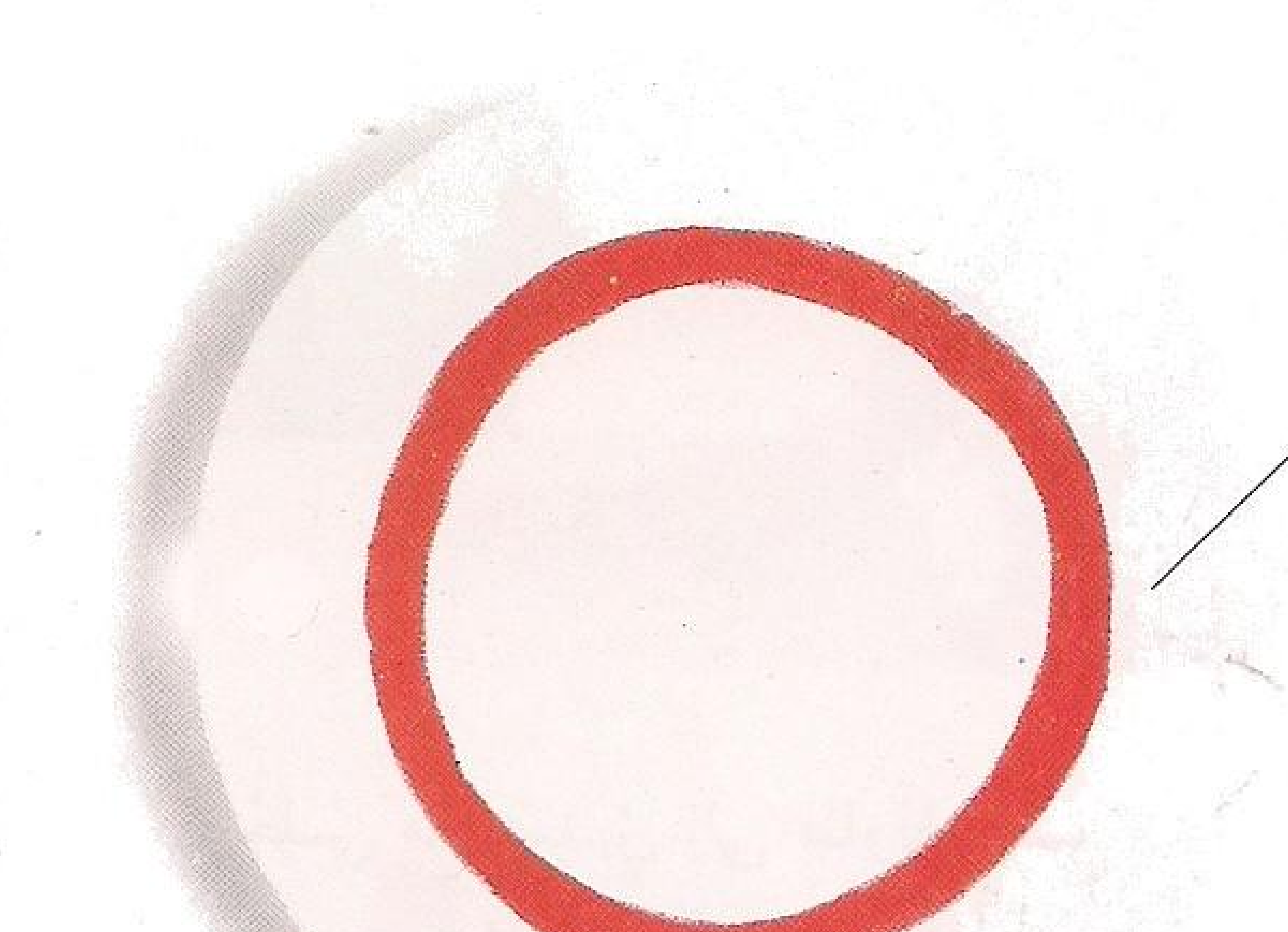
قَلَما تَلْوين

رِباطان مَطّاطِيّانِ

وَرَق مُقَوّى أَبْيَض

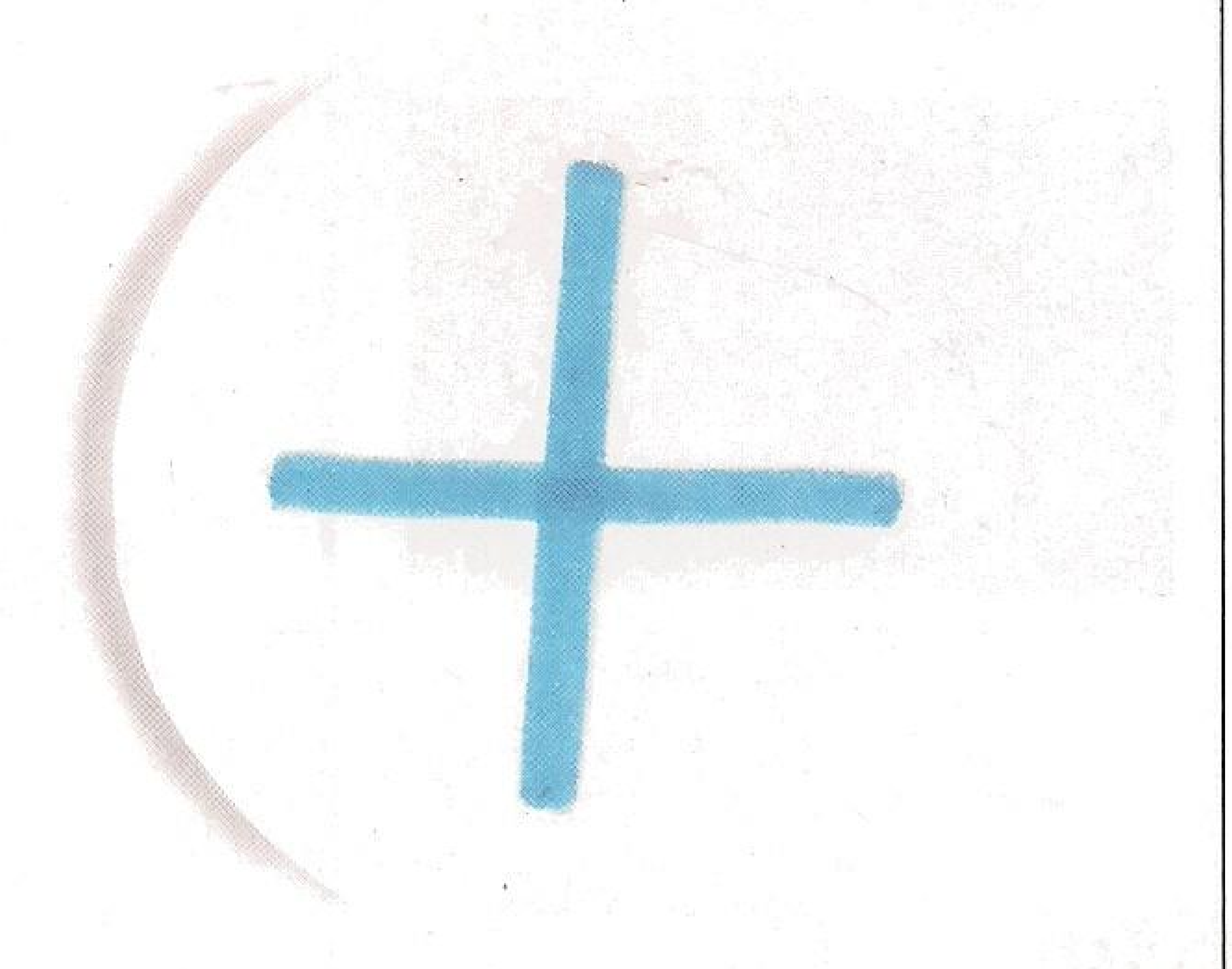


١ إِسْتَخْدِمِ الفِرْجارَ لِتَرْسُمَ على الوَرَقَةِ المُقَوّاةِ دائِرَةً، ثُمّ فَصِّلْها.

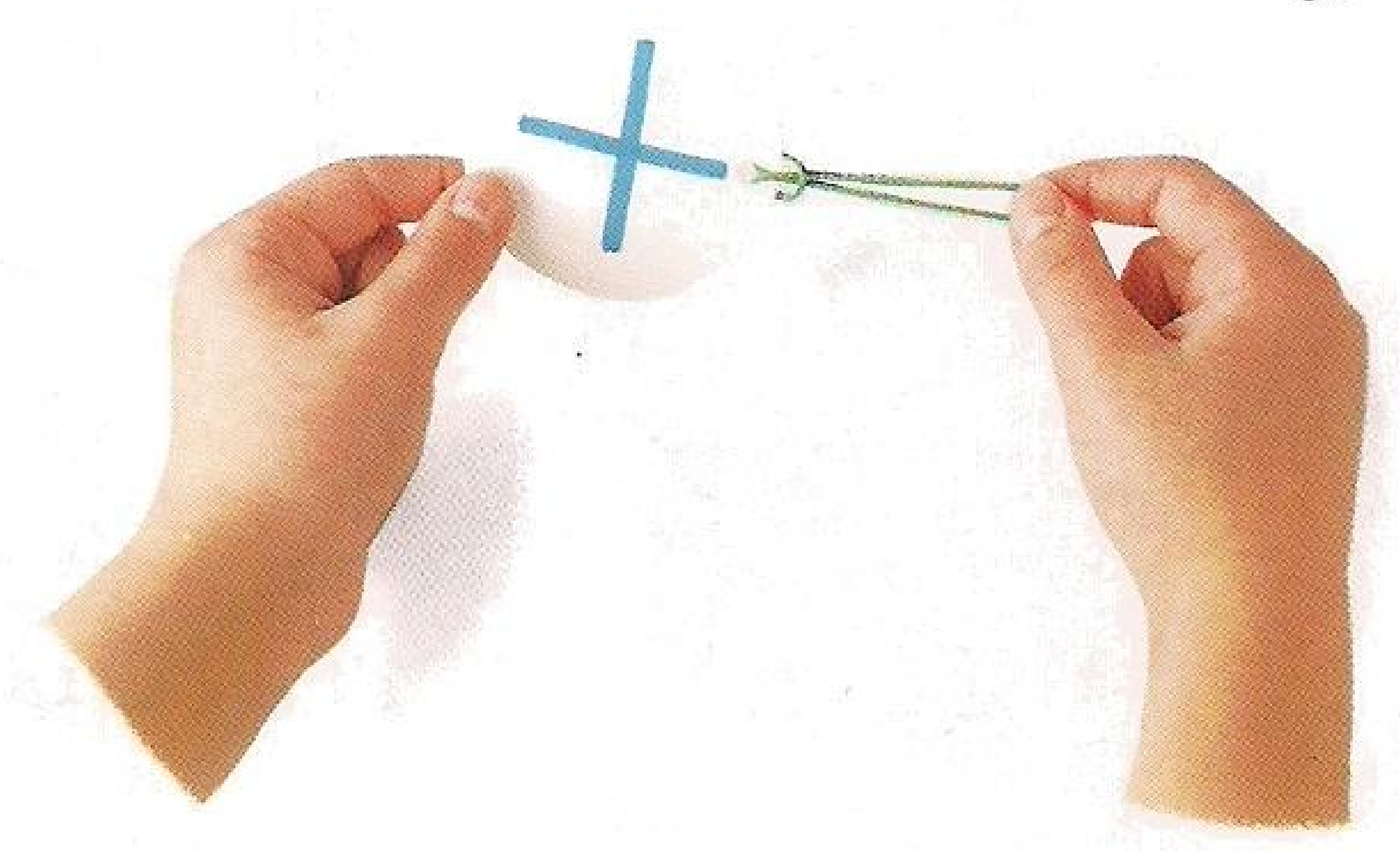


تَأَكَّدْ أنّ الثَّقْبَينِ مُتَقابِلانِ تَمامًا.

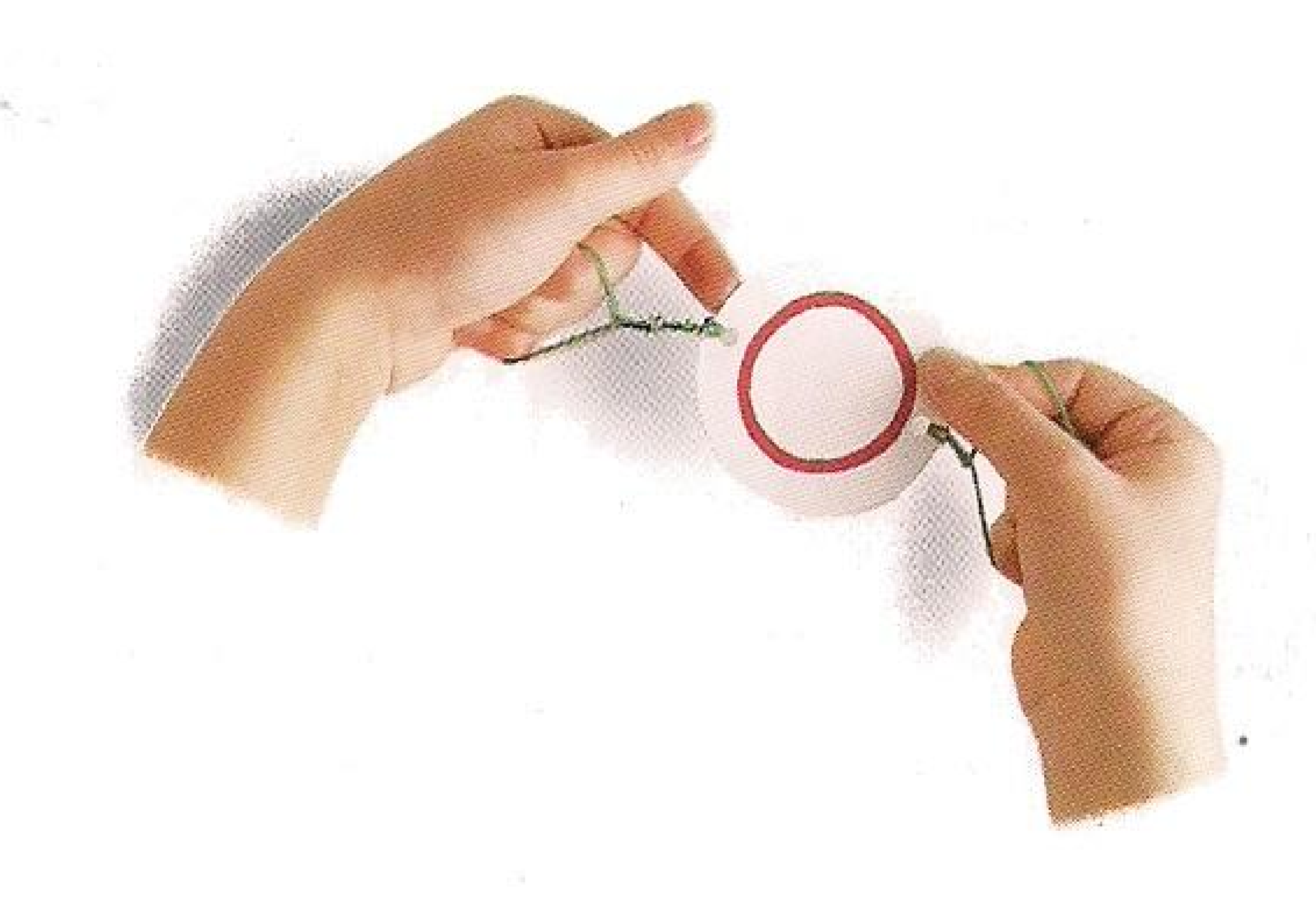
٢ اِعْمَلْ ثَقْبَيْنِ عِنْدَ طَرَفَيْنِ مُتَقابِلَيْنِ في الوَرَقَةِ المُقَوّاةِ. وارْسُمْ على أَحَدِ الوَجْهَيْنِ دائِرَةً.



٣ أُرْسُمْ خَطَّيْنِ مُتَقاطِعَيْنِ على الوَجْهِ الآخَرِ لِلوَرَقَةِ المُقَوّاةِ.



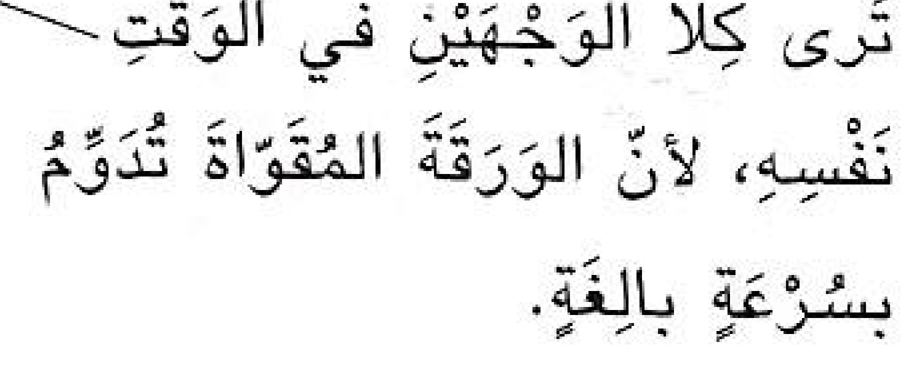
٤ أَدْخِلْ في كُلٍّ مِنَ الثَّقْبَيْنِ رِباطًا مَطّاطِيًّا.



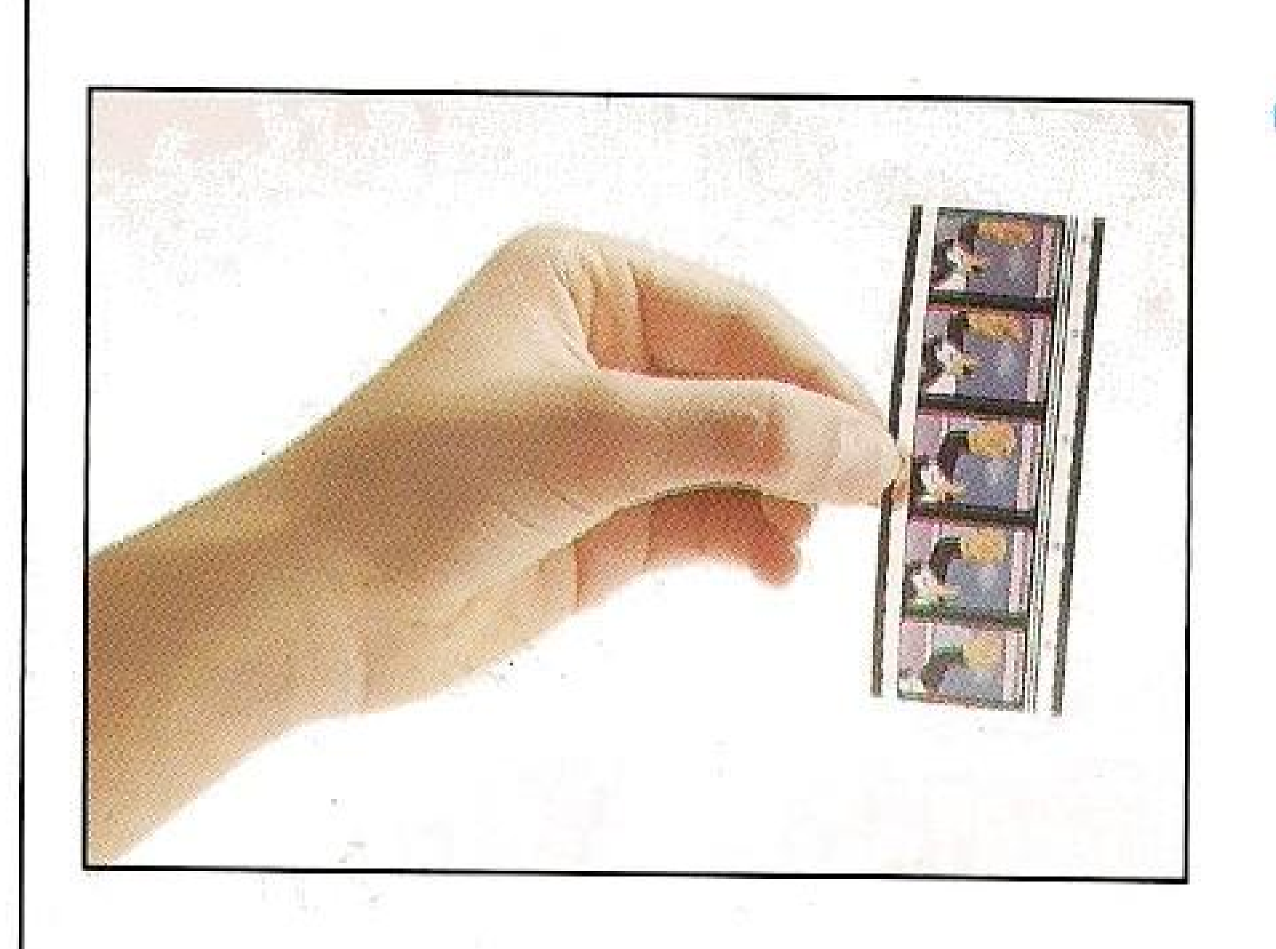
٥ أَبْرُمِ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ مَرّاتٍ إلى أنْ يَنْفَتِلَ الرِّباطانِ المَطّاطِيّانِ انْفِتالًا شَديدًا.

تَسْتَمِرُّ في رُؤْيَةِ صورَةِ شَيْءٍ لِلَحْظَةٍ قَصيرَةٍ بَعْدَ أنْ يَغيبَ ذلك الشَّيْءُ عن بَصَرِكَ. يُسَمّى هذا «تَواصُلَ الرُّؤْيَةِ».

٦ أَفْلِتِ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ، فَتُدَوِّمَ، وتَرى الخَطَّيْنِ المُتَقاطِعَيْنِ في داخِلِ الدّائِرَةِ.



تَرى كِلا الوَجْهَيْنِ في الوَقْتِ نَفْسِهِ، لأنّ الوَرَقَةَ المُقَوّاةَ تُدَوِّمُ بِسُرْعَةٍ بالِغَةٍ.



الصُّوَر المُتَحَرِّكة

أَفْلامُ السّينما تَتَشَكَّلُ من سِلْسِلَةٍ طَويلَةٍ مِنَ الصُّوَرِ الفوتوغْرافِيَّةِ، كُلُّ صورَةٍ منها تَخْتَلِفُ اخْتِلافًا بَسيطًا عن سابِقَتِها. وتَقومُ مَكِنَةٌ مَخْصوصَةٌ بِعَرْضِ هذه الصُّوَرِ بِسُرْعَةٍ، الواحِدَةَ بَعْدَ الأُخْرى، على شاشَةٍ. وتَراها أنتَ مُنْدَمِجَةً مُتَحَرِّكَةً.

تَرى فتصدِّق

هلْ تُصدِّقُ دائِمًا ما تُريكَ إيّاه عَيْناكَ؟ ماذا تَقولُ لو أَرَتاكَ شَيْئًا **تَعْلَمُ** أنّه غَيْرُ صَحيحٍ؟ حَضِّرْ وَهْمًا بَصَرِيًّا، وتَعَرَّفْ كَيْفَ أنّ دِماغَكَ يَجْعَلُكَ تَرى أَحْيانًا أَشْياءَ على غَيْرِ حَقيقَتِها.

ما تحتاج إليه:

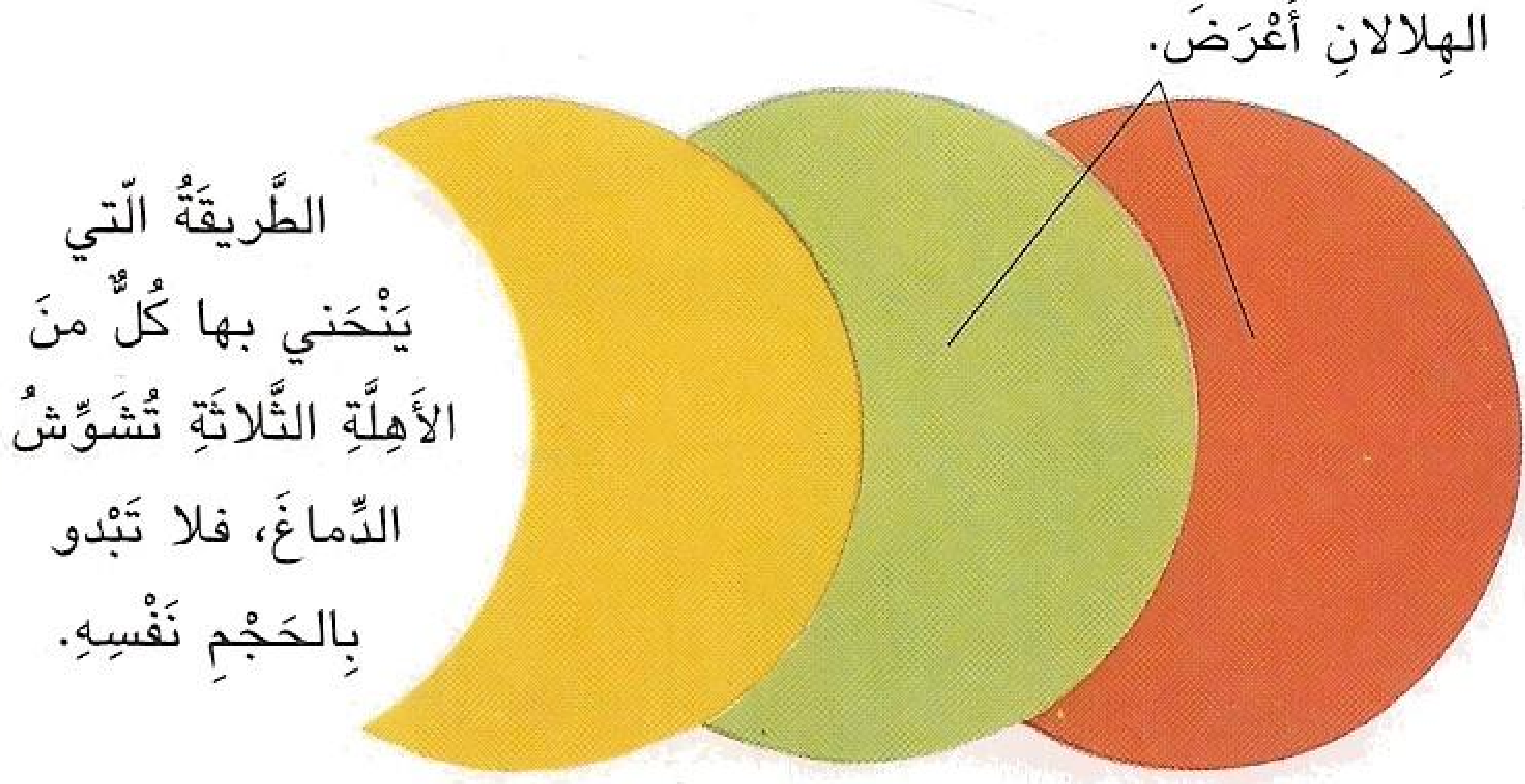
- فِرْجار (بَرْجَل)
- مِقَصّ
- ثَلاثَةُ أَلْوان مِنَ الوَرَق المُقَوّى
- قَلَمُ رَصاص

لِتَرْسُمَ الدّائِرَةَ الثّانِيَةَ، ضَعْ رَأْسَ الفِرْجارِ على حافَّةِ الأولى.

١ إِسْتَخْدِمِ الفِرْجارَ لِتَرْسُمَ على إحْدى الوَرَقاتِ المُقَوّاةِ دائِرَتَيْنِ مُتَراكِبَتَيْنِ.

لِلأَهِلَّةِ الثّلاثَةِ كُلِّها الحَجْمُ نَفْسُهُ.

٢ فَصِّلْ شَكْلَ الهِلالِ. عَلِّمْ حَوْلَهُ على قِطْعَتَي الوَرَقِ المُقَوّى الأُخْرَيَيْنِ لِتُفَصِّلَ هِلالَيْنِ آخَرَيْنِ.



يَبْدو هذان الهِلالانِ أَعْرَضَ.

الطَّريقَةُ الّتي يَنْحَني بها كُلٌّ مِنَ الأَهِلَّةِ الثّلاثَةِ تُشَوِّشُ الدِّماغَ، فلا تَبْدو بِالحَجْمِ نَفْسِهِ.

هذان الهِلالانِ يَبْدُوانِ أَكْبَرَ.

٣ صُفَّ الأَهِلَّةَ في خَطٍّ واحِدٍ. أَيُّها يَبْدو الأَكْبَرَ؟

٤ غَيِّرْ تَرْتيبَ الأَهِلَّةِ. الآنَ أَيُّها يَبْدو الأَكْبَرَ؟

مِسطرةُ رَدِّ الفِعْل

تُنَبِّهُكَ حواسُّكَ عِنْدَما تَحْتاجُ إلى أنْ تَقومَ بِفِعْلٍ. اِخْتَبِرْ سُرْعَةَ رَدِّ فِعْلِكَ بِالتِقاطِ مِسْطَرَةٍ مُتَحَرِّكَةٍ. ستَعْرِفُ سُرْعَةَ رَدِّ فِعْلِكَ على تلك المِسْطَرَةِ المُدَرَّجَةِ.

ما تحتاج إليه:



أَقْلامُ تَلْوين



مِقَصّ

غِراء

وَرَقَة

مِسْطَرة طولُها ٣٠ سم

قَلَمُ رَصاص

١ عَلِّمْ حَوْلَ المِسْطَرَةِ على وَرَقَةٍ. فَصِّلِ الشَّكْلَ وعَلِّمْ مَوْضِعَ سِتَّةِ مُسْتَطيلاتٍ، طولُ كُلٍّ منها ٥ سم.

٢ لَوِّنِ المُسْتَطيلاتِ بِاللَّوْنِ البَنَفْسَجِيِّ والأَزْرَقِ والأَخْضَرِ والأَصْفَرِ والبُرْتُقالِيِّ والأَحْمَرِ. ثمّ غَرِّ الوَرَقَةَ إلى المِسْطَرَةِ.

٣ مُدَّ يَدًا. أُطْلُبْ من صَديقٍ أنْ يَمْسِكَ المِسْطَرَةَ بِحَيْثُ يكونُ طَرَفُها الأَحْمَرُ بَيْنَ إبْهامِكَ وسَبّابَتِكَ.

خَلِّ إبْهامَكَ وسَبّابَتَكَ مُتَباعِدَتَيْنِ مَسافَةَ سم واحِدٍ تَقْريبًا.

٤ لِيُسْقِطْ صَديقُكَ المِسْطَرَةَ دونَ تَنْبيهٍ. اِلْتَقِطْها! اللَّوْنُ الّذي تَلْتَقِطُها عِنْدَهُ يَدُلُّ على سُرْعَةِ رَدِّ فِعْلِكَ.

رَدُّ فِعْلٍ بَطيءٌ

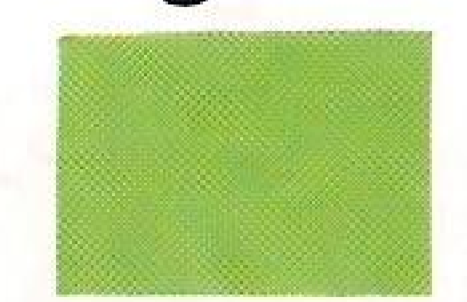
رَدُّ فِعْلٍ مُتَوَسِّطٌ

رَدُّ فِعْلٍ سَريعٌ

غَنيّ بالنَّكْهة

بإمْكانِكَ أنْ تُميِّزَ العَديدَ منَ النَّكَهاتِ المُخْتَلِفَةِ في طَعامِكَ وشَرابِكَ. لكنْ إذا اخْتَبَرْتَ حاسَّةَ ذَوْقِكَ، وَجَدْتَ أنَّ فَمَكَ لا يُميِّزُ وَحْدَهُ بَيْنَ نَكْهَةٍ وأُخْرى. أَنْفُكَ أيضًا يَقومُ بالكَثيرِ منَ التَّمْييزِ.

ما تحتاج إليه:



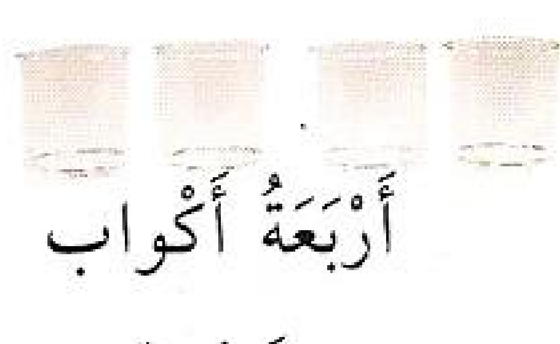
قُماشة



أَرْبَعَةُ أَنْواعٍ مُخْتَلِفة من عَصيرِ الفَواكِه الصّافي

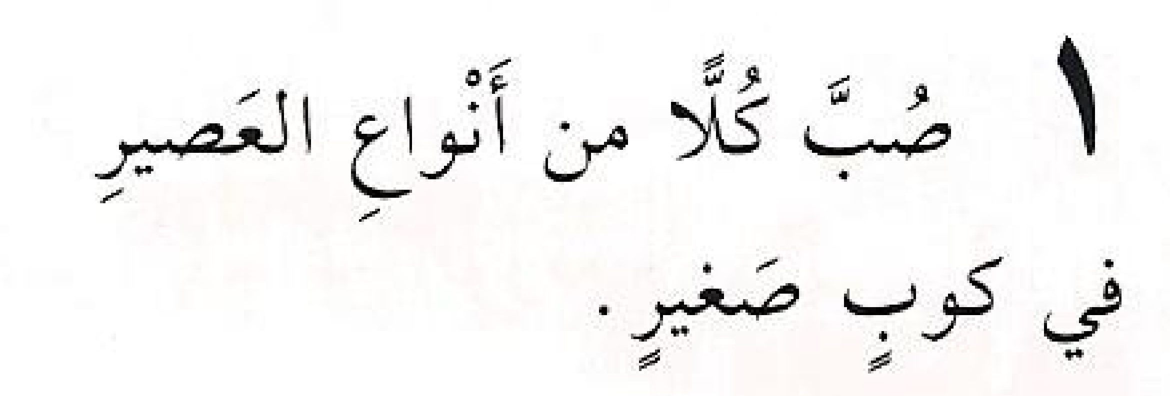


كوب كَبير منَ الماء



أَرْبَعَةُ أَكْواب صَغيرة





١ صُبَّ كُلًّا من أَنْواعِ العَصيرِ في كوبٍ صَغيرٍ.



٢ اِطْوِ القُماشَةَ طوليًّا لِعَمَلِ عِصابَةٍ. اِسْتَخْدِمْها لِعَصْبِ عَيْنَيْ صَديقٍ.



مِنَ السَّهْلِ التَّعَرُّفُ إلى كُلٍّ من أَنْواعِ العَصيرِ.

٣ لِيَتَذَوَّقْ صَديقُكَ كُلًّا من أَكْوابِ العَصيرِ. اِسْأَلْهُ عن نَوْعِ العَصيرِ الّذي يَرْتَشِفُ.

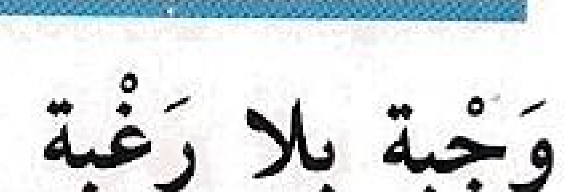
٤ أُطْلُبْ من صَديقِكَ أنْ يَغْسِلَ فَمَهُ، بَيْنَ تَذَوُّقِ كوبٍ وآخَرَ، بِشَيْءٍ مِنَ الماءِ.

يَضْعُبُ التَّمْييزُ بَيْنَ نَوْعٍ مِنَ العَصيرِ وآخَرَ، إذا كان الأَنْفُ مَسْدودًا. كُلُّها تَبْدو حُلْوَةَ المَذاقِ.

نَحْتاجُ في تَمْييزِ نَكْهَةِ الشَّيْءِ إلى أنْ نَشُمَّهُ وأنْ نَتَذَوَّقَهُ أيضًا.

٥ أَعِدِ التَّجْرِبَةَ، لكنْ هذه المَرَّةَ اطْلُبْ من صَديقِكَ أنْ يَسُدَّ في أَثْناءِ التَّجْرِبَةِ أَنْفَهُ. هذه المَرَّةَ، لنْ يكونَ تَمْييزُ النَّكهاتِ سَهْلًا.





وَجْبة بلا رَغْبة

عِنْدَما تكونُ مُصابًا بزُكامٍ لا يكونُ مَذاقُ الطَّعامِ طَيِّبًا. لا يكونُ سَبَبُ ذلك فَقَطْ أنّكَ تَشْعُرُ بالِاعْتِلالِ، بلْ أيضًا لأنّ أَنْفَكَ قد يكونُ مَسْدودًا. يَبْدو طَعامُكَ وكأنّه قد فَقَدَ طَعْمَهُ لأنك لا تَقْدِرُ على أنْ تَشُمَّهُ بالسُّهولَةِ نَفْسِها الّتي تَشُمُّهُ فيها وأنتَ مُعافًى.

طيِّب المَذاق أو كَريه

اِخْبِزْ بَسْكَويتاتٍ طَيِّبَةَ المَذاقِ وأُخْرى كَريهَةً. تَذَوَّقْها، واعْرِفْ كَيْفَ أنّ نُتوءاتٍ دَقيقَةً في لِسانِكَ تُسَمّى حُلَيْماتِ (بَراعِمَ) الذَّوْقِ تُساعِدُكَ على تَذَوُّقِ المَذاقاتِ المُخْتَلِفَةِ.

ما تحتاج إليه:

- صينِيَّةُ خَبْز
- قَطّاعَةُ بَسْكَويت
- مَسْحوقُ الخَرْدَل
- قِشْرُ لَيْمونٍ مَبْشورٌ
- مِلْح
- مِلْعَقَة كَبيرة
- مَرْجَرين
- سُكَّر
- طَحين (دَقيق)
- لَوْحُ فَطائِرَ (لَوْحُ رَقّ)
- مِرْقاق
- مِنْشَفة (فوطة) وَرَقِيّة
- ثَلاثَةُ مُلَوِّناتِ طَعام
- أَرْبَعَةُ طاسات

طَحين وسُكَّر — طَحين ومِلْح — طَحين وخَرْدَل — طَحين ولَيْمون

١ في كُلِّ طاسٍ، اخْلِطْ مِلْعَقَتَيْنِ من الطَّحينِ ومِلْعَقَةً واحِدَةً من كُلٍّ من هذه المَوادِّ: سُكَّرٌ، مِلْحٌ، مَسْحوقُ خَرْدَلٍ، وقِشْرُ لَيْمونٍ مَبْشورٌ.

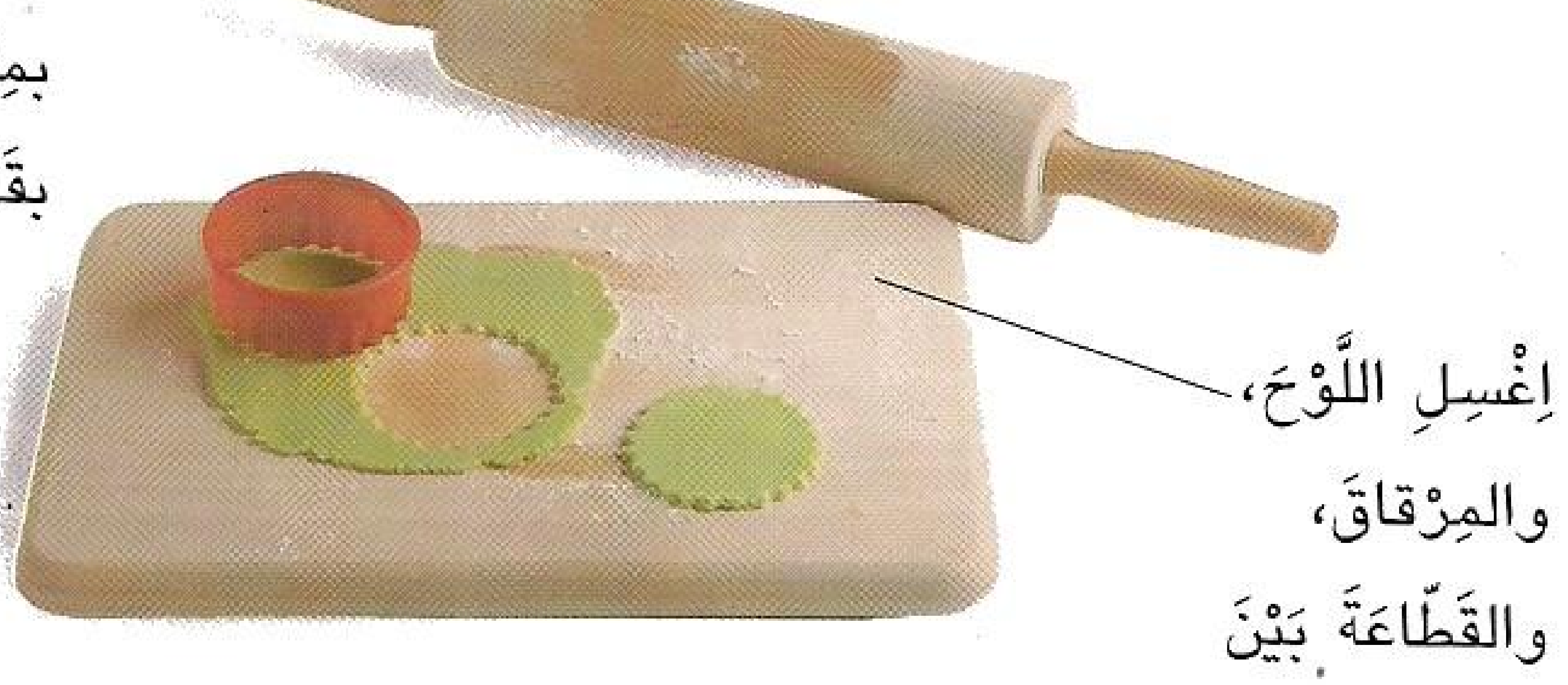
٢ أَضِفْ مِلْعَقَةً مِنَ المَرْجَرينِ إلى كُلِّ طاسٍ واخْلِطْ بأَصابِعِكَ.

اِغْسِلْ يَدَيْكَ بَيْنَ كُلِّ طاسٍ وآخَرَ.

٣ أَضِفْ مُلَوِّنَ طَعامٍ مُخْتَلِفًا إلى ثَلاثَةٍ مِنَ الأَخْلاطِ. أُتْرُكِ الخَليطَ الرّابِعَ على حالِهِ.



٤ رُشَّ طَحينًا على لَوْحِ الفَطائِرِ. رِقَّ كُلَّ خَليطٍ على حِدَةٍ، وقَطِّعْهُ بِقَطّاعَةِ البَسْكَويتِ.



اِمْسَحْ صينِيَّةَ الخَبْزِ بِمِنْشَفَةٍ وَرَقِيَّةٍ مَغْموسَةٍ بِقَليلٍ منَ المَرْجَرينِ.

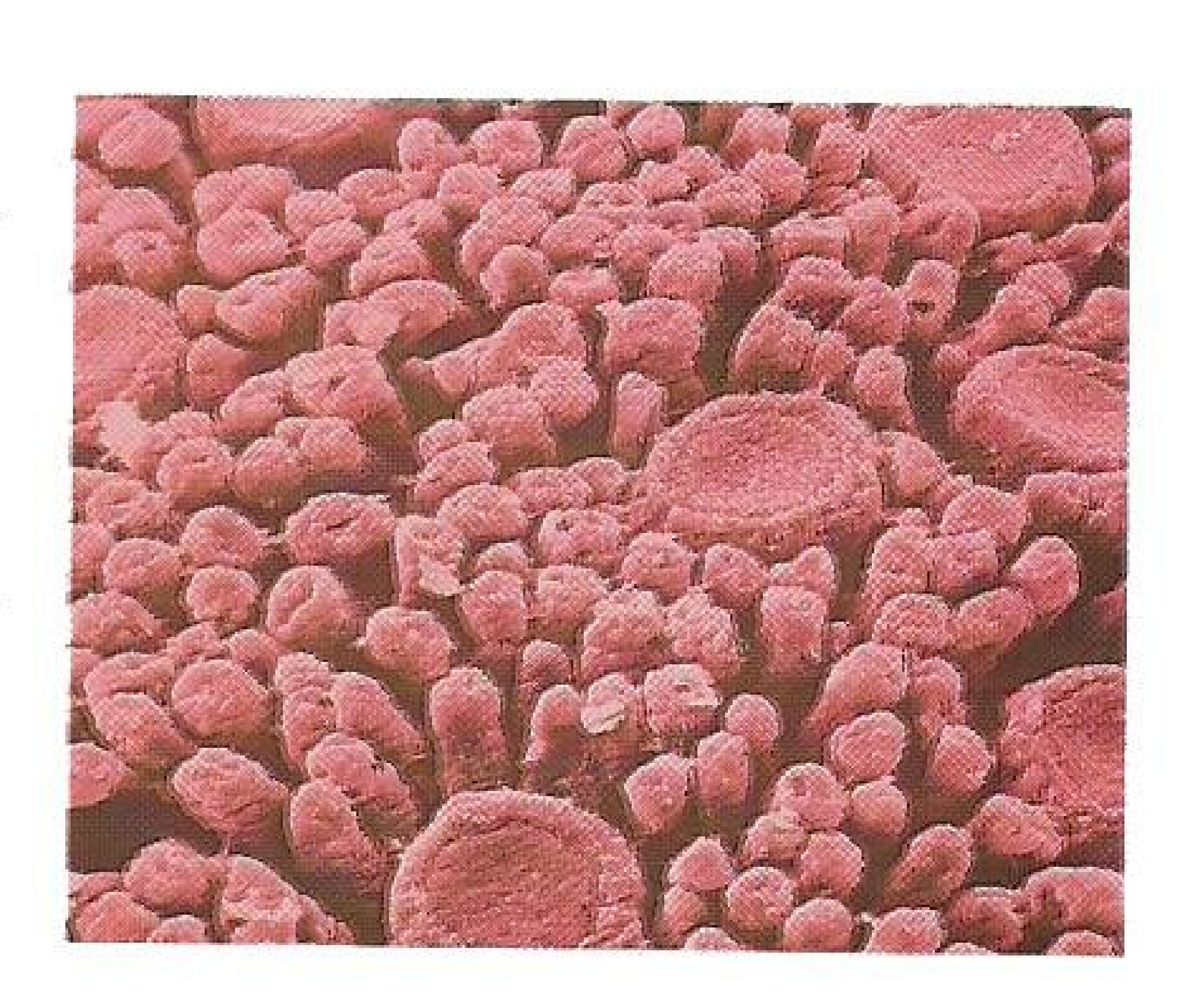
اِغْسِلِ اللَّوْحَ، والمِرْقاقَ، والقَطّاعَةَ بَيْنَ خَليطٍ وخَليطٍ.

٥ ⚠ عَيِّرِ الفُرْنَ على العَلامَةِ ٤/ ١٨٠° مِئَوِيَّةً. ضَعِ البَسْكَويتَ في صينِيَّةِ الخَبْزِ المَمْسوحَةِ بِالمَرْجَرينِ واخْبِزْها نَحْوَ ١٥ دَقيقَةً.



تُمَيِّزُ كُلَّ مَذاقٍ، من مُرٍّ وحامِضٍ ومالِحٍ وحُلْوٍ، في جانِبٍ مُخْتَلِفٍ من لِسانِكَ.

٦ ⚠ اِلْبَسْ قُفّازَيْ فُرْنٍ وأَخْرِجِ البَسْكَويتاتِ مِنَ الفُرْنِ. خَلِّها تَبْرُدُ، ثُمَّ تَذَوَّقْ كُلَّ لَوْنٍ منها. اِشْرَبْ بَيْنَ كُلِّ لَوْنٍ وآخَرَ ماءً لِتَغْسِلَ فَمَكَ.



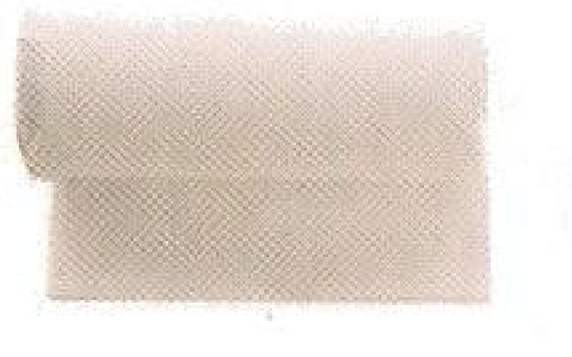
كاشِفُ المَذاقات

هذا مَنْظَرٌ مُكَبَّرٌ لِحُلَيْماتِ الذَّوْقِ في لِسانِكَ. تُمَيِّزُ أَجْزاءٌ من لِسانِكَ أَرْبَعَةَ أَنْواعٍ أَساسِيَّةٍ مِنَ المَذاقاتِ. تُمَيِّزُ المُلوحَةَ في مُقَدِّمَةِ لِسانِكَ، والمَرارَةَ في جِهَتِهِ الخَلْفِيَّةِ، والحُموضَةَ في الجانِبَيْنِ، والحَلاوَةَ في جُزْءٍ كَبيرٍ منه.

خَليطةُ مُعطِّرات

عِنْدَما نَتَنشَّقُ الهَواءَ، تَلْتَقِطُ شُعَيْراتٌ شَمِّيَّةٌ في أَعْلى أُنوفِنا رَوائِحَ مُخْتَلِفَةً. حَضِّرْ خَليطَةَ مُعَطِّراتٍ مازِجًا بَعْضَ الرَّوائِحِ الطَّيِّبَةِ معًا.

ما تحتاج إليه:



مَناشِفُ (فُوَطٌ) وَرَقِيَّةٌ

مِلْعَقة صَغيرة

وُرود



طَبَق صَغير

مَرْطَبان (بَرْطَمان) بِغِطاء

كُبوشُ قَرَنْفُل

طاس

صينِيَّةُ خَبْز

قِرْفَة

لاوَنْد (خيريُّ البرّ)

نَعْناع



يَجِفُّ النَّعْناعُ والوُرودُ في مُدَّةِ يَوْمَيْنِ إلى ثَلاثَةِ أَيّامٍ.

١ بَطِّنِ الصِّينِيَّةَ بِمِنْشَفَةٍ وَرَقِيَّةٍ وغَطِّها بِبَتَلاتِ (تُوَيْجِيّاتِ) الوُرودِ وأَوْراقِ النَّعْناعِ. ضَعِ الصِّينِيَّةَ في مَكانٍ دافِئٍ جافٍّ.



٢ ضَعِ النَّعْناعَ الجافَّ وبَتَلاتِ الوُرودِ في المَرْطَبانِ. أَضِفِ اللاوَنْدَ ومِلْعَقَةً صَغيرَةً منَ القِرْفَةِ.

٣ ضَعْ كُبوشَ القَرَنْفُلِ في الطَّبَقِ الصَّغيرِ واسْحَقْها بِقَفا المِلْعَقَةِ.



٤ أَضِفْ كُبوشَ القَرَنْفُلِ المَسْحوقَةَ إلى المَرْطَبانِ. غَطِّهِ بِغِطائِهِ اللَّوْلَبِيِّ وهُزَّهُ جَيِّدًا. هذه هي خَليطَةُ مُعَطِّراتِكَ.

ضَعْ خَليطَةَ مُعَطِّراتِكَ في طاسٍ وخَلِّ رائِحَتَها الزَّكِيَّةَ تَمْلأُ الغُرْفَةَ.

٥ ضَعْ خَليطَةَ المُعَطِّراتِ في طاسٍ. تَنَشَّقْ تَنَشُّقًا عَميقًا! الرّائِحَةُ خَليطٌ من عِطْرِ الأَزْهارِ وعَبَقِ البَهارِ.



رائِحة طَيِّبة

لِلعَديدِ منَ الأَزْهارِ رائِحَةٌ طَيِّبَةٌ تَجْتَذِبُ بطيبِها حَشَراتٍ طائِرَةً كَالنَّحْلِ. تَحْمِلُ الحَشَراتُ غُبارَ الطَّلْعِ من زَهْرَةٍ إلى أُخْرى. النَّباتُ يَحْتاجُ إلى غُبارِ الطَّلْعِ في إنْتاجِ البُذورِ.



تجارِبُ عِلْمِيّةٌ مُبَسَّطةٌ

الحوَاسّ

هل تعرف كيف تَقرأ دون استخدام عينَيك،
أو كيف تَختبر سرعةَ رَدِّ فِعْلك؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجاربَ مبسَّطة وآمنة يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كلّ كتاب منها يتناول المبادئ الأساسيّة في موضوع من موضوعات العلوم. التجارب كلّها يسهل تتبُّعها عبر تعليمات وصور توضيحيّة تنتقل مع التجربة خطوةً خطوةً.

01C193266
MY SCIENCE BOOK OF : SENSES
(ARABIC BUTTERFLY BOOKS)

مكتبة لبنان ناشرون